

التخطيط البيئي

مشاكل البيئة وسبل معالجتها

الدكتور

محمد جاسم محمد شعبان العاني

أستاذ التخطيط المكاني المساعد بجامعة بغداد
معهد التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَقُلْ أَعْمَلُوا فَسِرِّي اللَّهُ عَلَيْكُمْ وَرَسُولُهُ ۖ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَرُّهُمْ إِلَى
عَلِيمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنْشِكِرْ بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

التخطيط البيئي

(مشاكل البيئة وسبل معالجتها)

التخطيط البيئي

(مشاكل البيئة وسبل معالجتها)

الدكتور

محمد جاسم محمد شعبان العاني

أستاذ التخطيط المكاني المساعد بجامعة بغداد

معهد التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا

الطبعة الأولى

2014 م - 1434 هـ



دار الرضوان للنشر والتوزيع - عمان



الرضوان

للنشر والتوزيع

التخطيط البيئي مشاكل البيئة وسبل معالجتها

د. محمد جاسم محمد شعبان العاني

الواصفات:

المشاكل البيئية // تخطيط البيئة

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (2012/12/4737)

ردمك ISBN 978-9957-76-229-2

المملكة الأردنية الهاشمية

عمان - الأردن - العبدتي - شارع الملك حسين

قرب وزارة المالية - مجمع الرضوان التجاري رقم 118

هاتف: +962 6 4616436 فاكس: +962 6 4616435

ص. ب. 926414 عمان 11190 الأردن

E.mail: gm@redwanpublisher.com

:gm.redwan@yahoo.com

www.redwanpublisher.com

جميع الحقوق محفوظة للناس. لا يُسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله بأي شكل من الأشكال دون إذن خطي من الناشر.

All Rights Reserved. No part of this book may be reproduced. Stored in a retrieval system. Or transmitted in any form or by any means without prior written permission of the publisher.

الإهداء

إلى روح ولدي الشهيد

المهندس المعماري عبد الباسط ... في الخالدين

إلى ملائكة الرحمة ... والديه في الأكرمين

أهدي لأرواحهم الطاهرة هذا الجهد

المؤلف

محتويات الكتاب

المقدمة 11

الباب الأول: التخطيط البيئي لحماية البيئة الطبيعية ومواجه مشكلة استنزاف مواردها الطبيعية

الفصل الأول

التخطيط البيئي لحماية وصيانة الأرض من التدهور

تعريف ومفهوم الأرض 19

تدهور الأراضي وأسبابه 22

مظاهر تدهور الأرض 29

مخاطر تدهور الأرض 30

التخطيط لحماية وصيانة الأرض من التدهور 33

الفصل الثاني

التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التصحر

تعريف مفهوم التصحر 47

مظاهر التصحر وأشكاله 49

العوامل التي تسهم في خلق مشكلة التصحر 53

صور عالمية لأنواع من التصحر ومشاكله 67

التصحر ودرجة خطورته 69

التخطيط البيئي وأساليب مكافحة التصحر 71

مقدمة 71

التخطيط والأساليب التخطيطية لمكافحة مشكلة التصحر 72

الفصل الثالث

التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة الكثبان الرملية

تعريف الكثبان الرملية وتكوينها 91

المظاهر والأشكال المرفولوجية للكثبان الرملية 93

أسباب ومسببات تكوين الكثبان الرملية 98

تصنيف الكثبان الرملية 102

المخاطر البيئية للكثبان الرملية 104

التخطيط البيئي للحد أو مقاومة ظاهرة زحف الكثبان الرملية 107

الفصل الرابع

التخطيط البيئي لحماية وإقامة المحميات الطبيعية والمنتزهات الوطنية

مقدمة تعريفية للمحميات 121

أسباب قيام أو تأسيس المحميات الطبيعية وأهمية إنشائها 124

مواصفات وشروط مناطق المحميات الطبيعية 127

صور عالمية في المحميات الطبيعية والمنتزهات الوطنية 130

التخطيط البيئي لحماية وإقامة المحميات الطبيعية 131

الفصل الخامس

التخطيط البيئي لحماية البيئة البحرية والسواحل

- 137..... مقدمة التخطيط البيئي لحماية وإقامة المحميات الطبيعية
- 140..... مبررات التعامل مع البيئة البحرية والسواحل
- 143..... مظاهر الإساءة للبيئة البحرية والسواحل
- 147..... الإدارة والتخطيط البيئي للحفاظ على بيئة السواحل والبحار

الباب الثاني: التخطيط البيئي لمعالجة والحد من ظاهرة التلوث البيئي

- 157..... مقدمة حول مشكلة التلوث البيئي
- 159..... التلوث وطبيعة الملوثات وأنواعها
- 161..... أنواع التلوث وأقسامه

الفصل السادس

مشكلة التلوث المادي *Physical Pollution*

- 165..... تلوث الهواء
- 170..... تلوث الماء
- 172..... تلوث التربة
- 175..... التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التلوث المادي

الفصل السابع

التلوث غير المادي *Non Physical Pollution*

- 193..... التلوث الكهرومغناطيسي
- 194..... التلوث الضوضائي (السمعي)

199.....	أنواع أخرى من التلوث غير المادي (المعنوي)
204.....	التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التلوث

الباب الثالث: مشكلة الانفجار السكاني والتخطيط لمواجهةها

الفصل الثامن

التخطيط لمواجهة مشكلة الانفجار السكاني

227.....	مقدمة
229.....	أسباب ومظاهر مشكلة الانفجار السكاني
231.....	مخاطر المشكلة السكانية أو الانفجار السكاني على البيئة
235.....	التخطيط لمواجهة مشكلة الانفجار السكاني

الباب الرابع : الاعلام البيئي

الفصل التاسع

الإعلام البيئي في مواجهة المشاكل البيئية

243.....	تمهيد
244.....	تعريف بالمصطلحات البيئية الأساسية
250.....	الإعلام البيئي وتناول قضايا البيئة
250.....	تمهيد
250.....	اسهام الاعلام في المحافظة على البيئة
253.....	آليات تعزيز دور الاعلام البيئي
255.....	المراجع

مقدمة في التخطيط البيئي

معلوم أن النظام البيئي يتألف من مكونات حية وأخرى غير حية تتواجد ضمن أي مساحة من الطبيعة (نسميها البيئة) وتتفاعل مع بعضها بشكل مستمر ضمن نظام متكامل من التوازن والاستقرار تسود عبره مجموعة من العلاقات والتفاعلات المتبادلة بين مكونات النظام البيئي وأن هذه العمليات المتبادلة تخضع إلى نظام بالغ الدقة والتوازن . ولذلك إذا ما حدثت أية إساءة أو استغلال غير رشيد أو أفعال في استغلال مكونات هذا النظام (والتي نطلق عليها الموارد البيئية) فسوف ينتج عن ذلك تخريب أو تهديم لهذا النظام أو إضعاف لقدرة هذا النظام على الأقل . وغالباً ما تحدث الإساءة جراء تدخل الإنسان بأسلوب يتعارض ومبدأ التوازن للنظام البيئي أما لعدم إدراكه لقوانين البيئة أو جراء استغلاله المفرط لمواردها دون إحساس بالمسؤولية . فما التصحر Desertification والتلوث بكل أنواعه المادية وغير المادية ، وما أزمة الغذاء العالمية ومشاكل الازدحام السكاني ، ومشاكل المرور إلا صور لأشكال هذه الإساءة التي يصنعها الإنسان والتي تنم عن جهل غير متمعد تارة وأناانية مفرطة تارة أخرى .

ومن هنا إذا كانت البيئة Environment ينظر إليها اليوم على إنها المخزون من المصادر الطبيعية والبشرية المتوفرة في مكان ما في أي وقت من أجل تلبية احتياجات الإنسان . فلا بد من أن تتحرك الإدارة الإنسانية لإدارة تلك الموارد في ذلك المكان بهدف إبقاء أو إحداث تنمية مستدامة بما يضمن تحسين نوعية حياته وحياة الأجيال القادمة من مجتمعه .

ومن هنا كان التخطيط البيئي Environment Planning كواحد من
الفعاليات الإدارية الذي بموجبه تتبع الأساليب العلمية للحفاظ على البيئة أو تحسين
أدائها من خلال تخليصها من جميع مصادر التلوث والتشويه والأضرار التي تنتج
جاء استغلال الثروات الطبيعية أو ممارسة النشاطات البشرية الاقتصادية والعمرانية
إيماناً بأن التطورات الاقتصادية والاجتماعية يجب أن لا تجري على حساب البيئة
الإنسانية .

ويمعداً عن أسباب إغفال هذا النوع من التخطيط عبر عشرات السنين بعد
اعتماد التخطيط بمختلف مستوياته القومية والإقليمية والمحلية كأسلوب علمي
لاستقلال موارد البيئة إلا أن تفاقم المشاكل البيئية جراء الاستخدام المفرط للموارد
الطبيعية كالأرض - الموارد المائية - والمعدنية . التي تنتج عنها تغيير في معالم
شكل الأرض وتكويناتها التي أبرزها اليوم مشكلة التصحر أو مشكلة الكثبان
الرملية وشتى صور التلوث للتربة - والماء - والهواء إضافة إلى سوء استخدام الأرض
نفسها ومن مختلف البيئي لمقابلة الانفجار السكاني الذي صار هو الآخر أخطر
مصادر التلوث من خلال الزحمة السكانية وما تحدثه من مشاكل استنزاف لموارد
البيئة ومشاكل المرور وما ينتج عنها من ضوضاء .

كل هذه المخاطر وسواها حتمت على القائمين من التخطيط سواء على
الصعيد الوطني أو من مستويات التخطيط الإقليمي (المحلي) بشقيه الحضري
Urban Planning أو الريفي Rural Planning وجوب إتباع ذلك التخطيط من
التخطيط البيئي الذي يأخذ على عاتقه مواجهة المشاكل البيئية أو التصدي لها عبر
تلك المستويات .

لا بل أن تصافهم العاملين البشري المعبر عنه (بالنمو السكاني المتزايد والسريع) والعامل الاقتصادي المعبر عنه (بندرة الموارد - وعناصر الإنتاج) وفي ظل التقدم العلمي والتقني أصبحت تدفع بشكل أكثر من ذي قبل للأخذ بالتخطيط البيئي لتحسين استخدام راشد ومتوازن لموارد البيئة باعتباره احد مستويات التخطيط الذي يعتمد المنهج البيئي والذي يرى بأن عملية التنمية المكانية لأي بيئة يجب أن لا تتعدى في طموحاتها الحد الايكولوجي لتلك البيئة .

بعبارة أخرى أن التخطيط البيئي هو ذلك المستوى من التخطيط الذي يهتم بالقدرات أو الحمولة البيئية من المكان المراد تنميته كونه يحدد المدى لاستقلال الموارد البيئية .

وهذا تم من خلال خطط التنمية المكانية (المعبر عنها بالمشاريع التنموية) تراعي الأبعاد البيئية فلا تتعدى في مدخلاتها الحدود الايكولوجي للعناصر البيئية المتوفرة من ذلك المكان كي لا تحدث نتائج عكسية تؤدي إلى مشاكل بيئية أو كوارث ايكولوجية .

واليوم وقد وقع الكثير من هذا المحذور من خلال إغفال كل تلك الاعتبارات وصارت عملية التصحر ترحف على مساحات واسعة من أوطاننا وعالمنا المتنامي وصارت الكثبان الرملية ترحف نحو مزارعنا وبساتيننا بل ومدننا وشبكات الطرق الواصلة إليها وصارت مظاهر التلوث تغطي أجوائنا وأرضينا وأنهارنا وشوارعنا (فلا بد لهذا المنهج العلمي واقصد به منهج التخطيط البيئي) أن يتبادر إلى متابعة جميع هذه المشاكل عبر مختلف البيئي ليستطيع استخلاص شتى الأساليب التقنية والعلمية لمجابهتها وتكوين رؤى مستقبلية لمواجهة المد المتفاقم لهذه المشاكل بمختلف صورها وأشكالها باعتباره أسلوب علمي وعملي ليس فقط من أجل إعطاء

أفضل السبل لاستغلال الموارد الطبيعية والبشرية من أي مكان لتحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والعمرانية لمجتمع ذلك المكان دون الإضرار أو الإساءة لعناصر البيئة وإنما يؤمن أيضاً لتقديم أفضل السبل لإدارة المشاكل البيئية من جهة وتقديم الأساليب والمعالجات للحد من تفاقم المشاكل البيئية وحمايتها من الأضرار أو التشوهات التي قد تنجم جراء الاستخدام السيئ أو المفرط لمعطيات البيئة الطبيعية والبشرية . وعلى هذا الأساس سوف تتنوع الأساليب التي يقدمها التخطيط السيئ بين أساليب قانونية ملزمة وإجراءات علمية وعملية . وتوجيهات وممارسات اقتصادية وهندسية من شأنها معالجة أو إخفاء مظاهر الاستخدام السيئ لعناصر البيئة ولذلك سيتم التطرق إلى أهم المشاكل البيئية وأساليب معالجتها عبر أربعة أبواب هي:

الباب الأول: التخطيط البيئي لحماية البيئة الطبيعية ومواجهة مشاكل استنزاف مواردها الطبيعية . ويتضمن هذا الباب:

الفصل الأول: التخطيط البيئي لصيانة الأرض وحمايتها من التدهور .

الفصل الثاني: التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التصحر .

الفصل الثالث: التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة الكثبان الرملية .

الفصل الرابع: التخطيط البيئي لحماية البيئة البحرية والسواحل .

الفصل الخامس: التخطيط البيئي لإقامة المحميات الطبيعية والمتنزهات الوطنية وحمايتها .

الباب الثاني: التخطيط البيئي لحماية البيئة من مظاهر وأخطار التلوث . ويتضمن:

الفصل السادس: التخطيط البيئي لحماية البيئة من أخطار التلوث المادي .

الفصل السابع: التخطيط البيئي لحماية البيئة من أخطار التلوث غير المادية .

الباب الثالث: التخطيط البيئي لمعالجة أخطار الانفجار السكاني .

الباب الرابع: التخطيط لتفعيل دور المعلم والقانون في حماية البيئة .

1

الباب الأول

**التخطيط البيئي لحماية البيئة الطبيعية
ومواجهه مشكلة استنزاف مواردها الطبيعية**

الفصل الأول

التخطيط البيئي لحماية وصيانة الأرض من التدهور

تعريف ومفهوم الأرض:

قبل أن نحدد مفهوم الأرض وتعريفها علينا أن نميز بين معنى الأرض ومعنى التربة وقد حصل هذا التمايز منذ القديم كما جاء في سفر التكوين " أن مولانا الرب قد كون الإنسان من ترب الأرض"⁽¹⁾ مما يدل على أن التربة هي أحد مكونات الأرض وإذا صار بالإمكان اليوم تعريف التربة على أنها (الطبقة السطحية من القشرة الأرضية التي تشكل مأوى لصور لا تحصى من الحياة النباتية والحيوانية والحياة الميكروية).

فإن مفهوم الأرض ظل يعنى به قشرة أو سطح الكرة الأرضية المغطى بالترب المختلفة والصالحة لشتى الاستعمالات البشرية.

ويأتي هذا الإيجاز في تعريف الأرض لعدم توفر إجابات قاطعة ومحددة حول معنى الأرض لوجود اختلافات بيئية بين الأرض في العالم والاختلاف نظرة المتعاملين مع الأرض - فالمزارع - يرى الأرض بأنها الوسط الذي تتم فيه المحاصيل - والمهندس - يرى الأرض على أنها المكان الذي تقام عليه المباني - والمخطط المكاني - يرى الأرض على أنها المكان إلى تمارس عليه الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والعمرانية.

(1) هنري فوت (أساسيات علم الأرض)، دار جون ويلي وأبنائه، 1985، ترجمة أنجي عبد الله وأحمد طاهر، ص 11.

ولقد تأصلت هذه النظرات المتفاوتة للأرض جراء التعامل التاريخي مع الأرض، فقد أدرك الإنسان منذ أكثر من عشرة آلاف سنة أن الأرض هي الوسط المعد للإنبات وزراعة المحاصيل أساساً وأن ثورتهم الأولى المعبر عنها في الاستقرار بقرى زراعية إنما جاءت بفعل ممارسة الزراعة على الأرض التي مالبثت أن امتدت إلى شرق الأرض وغربها لذلك فإن المزارعون هم أول من تبنى إلى اختلافات الأرض من خلال تقديرهم لإمكانات الأرض المناسبة للإنتاج الزراعي وظهر أول تصنيف للأرض من قبل الصينيون بحدود 3000 ق. م والذي جاء على أساس قدرة الأرض على إنتاج المحاصيل ثم تبنى الإغريق والرومان إلى علاقة اختلافات الأرض بالزراعة " فقاموا بتطوير وسائل كثيرة لخدمة الأرض " لأزال قسماً منها مستخدماً حتى اليوم ولعل مدرجات الجبل الأخضر في ليبيا دليل على حسن تعاملهم مع الأرض لأغراض الزراعة.

وعلى صعيد آخر نظر الجيولوجيون إلى الأرض على أنها نتاج لعمليات التجوية وصار للأرض عندهم مفهوم مرادف للغطاء الجوي أو الفتات ولذلك صنفوها إلى أرض طينية - ورملية - وحجرية - وسيلكانية - ونهرية.

أما الفيزيائيون فنظروا إلى الأرض على أنها أحد المكونات الأساسية الأربع في الكون (الماء - الهواء - النار - الأرض) وأن الأرض أحد حالات المادة الصلبة بحكم تكوينها من مادة حتى وأن كانت غير متماسكة إلا أن حبيبات تكوينها صلبة ومنفردة وتشغل فيها السوائل والهواء الفراغات الموجودة بين الحبيبات ومع ذلك يهتم المهندسون بقدرة الأرض على المقاومة والتضاغط ويقائنها في مكانها ولا يهتمون بالأنهيارات الأرضية أو تحليل الأرض العضوية.

وعلى هذا الأساس ومن خلال هذه الآراء يمكن الانتهاء إلى أن الأرض:

هي نظام بيئي ثلاثي الأطوار يتكون من مواد صلبة وسائلة وغازية وأن قوامها الصلب يتألف من المواد المعدنية المفككة التي تشكل الإطار الهيكلي الذي تتجمع عليه الحبيبات العضوية وبينها الفراغات البيئية الممتلئة بالطور السائل والغازي وأن تكوين لهذه الحبيبات المعدنية المتفككة يرجع إلى مادة الأصل وعوامل النشوء والبيئة والعوامل الطبوغرافية ومختلف الكائنات الحية الكبيرة والدقيقة عملت كلها مجتمعة عبر فترة من الزمن وتنتج عنها منتج الأرض الذي يختلف في كثير من الخصائص والصفات الطبيعية والبيولوجية عن المادة التي أشتقت منها⁽¹⁾

وهذا التعريف فتح الباب وأسمأ أما إيجاد أصناف معينة من الأرض سواء الطبيعية منها أو المصنعة تختلف كل منها في نسب تكوينها من المواد المولفة لها نذكر على سبيل المثال الأرض المرجة أو أرض الحداثق والحقول التي يتألف قوامها 45% مادة معدنية و 5% مادة عضوية و 25% ماء و 25% هواء وهذا يعنى أن نصف حجم الأرض تشغله الفراغات البيئية التي تتناسب وجود الهواء وماء بصورة عكسية أما الأرض المصنفة والمستخدمة في الصوبات فيتم خلط التربة السطحية والرمل والمادة العضوية معاً لتوفير النسب المرغوب فيها من المكونات الأربع ولقد خلق تراكم المعلومات والخبرات العملية عن الأرض إمكانية تميز أنواع كثيرة من الأراضي حيث أن كل نوع منها يتميز بمظهر شكلي خاص ناتج عن تركيبه معينة من المواد الحية ومادة الأصل وعوامل المناخ ويظهر هذا التمايز على ترب الأرض حيث التربة الموجودة على سطح الأرض يتم فيها تقيراً متواصلاً حسب دورة الحياة بالنسبة للزمن الجيولوجي المعبر عن حصيلة تفاعلية لعناصر النظام البيئي للأرض وهذا ما جعل الاختلاف قائماً بين أرض الشرق والغرب وبين أراضي الاتجاه الواحد بحسب

(1) هنري فوت، مصدر سابق، ص 16 عن Clossary of Soil Science Terms المنشورة بواسطة جمعية علوم الأرض الأمريكية فيراير 1975.

التطورات التي تتاب تشكيل تلك الأرضى ولكن يبقى التطوير غير المرغوب فيه هو ذلك التطور الذى يؤدى إلى تحول في خواص الأرض ويؤثر على إنتاجها والذى نسميه بتدهور الأرض الذى غالباً ما تظهر أعراضه على ترب الأرضى بإعتباره قشرة سطح الأرض التى تظهر خلالها صور تدهور الأرضى مباشرة.

تدهور الأرضى وأسبابه

مما تقدم نستطيع تعريف تدهور الأرضى بأنه ذلك التطولار الذى ينتاب تكوينات الأرضى ويغير من صفاتها الطبيعية وخصائصها الكيميائية والبيولوجية ويؤدى إلى انخفاض طاقتها الانتاجية وتقليل قدرتها على إعالة لاستخدامات البشرية بشكل طبيعى.

ويتعبير آخر يمكن تعريف تدهور الأرض: بأنه التغيير الكمى أو النوعى في خواص وصفات التربة الذى يؤدى إلى إنخفاض القدرة الحالية أو الكامنة للأراضى على إنتاج⁽¹⁾.

فالعصفات الطبيعية للأراضى تلعب دوراً كبيراً في تحديد صلاحية الأرض للاستخدامات المختلفة (فالصلابة - وقوة الدعم - والصرف والسعة التخزينية للרטوبية - ولليونة - وسهولة الإختراق للجذور - والتهوية - والإحتفاظ بمغذيات النباتات كلها عوامل ذات علاقة وثيقة بظروف الأرض الطبيعية⁽²⁾).

حيث إنتاجية الأرض وخصوبتها هى: قدرة الأرض على إنتاج نبات معين أو نباتات متتالية تحت نظام خدمة معينة.

(1) عبدالمعتم بليع وماهر جورجى " تصحر الأرض مشكلة عربية وعالمية " الناشر منشأة المعارف بالإسكندرية، 1999، ص 23.

(2) هنرى فوت..... مصدر سابق، ص 37.

أما خصوبة الأرض فهي النوعية التي تسمح لأرض ما بتوفير المركبات المناسبة وبالإتزان المطلوب لنمو نباتات معينة عندما تكون درجة الحرارة والعوامل الأخرى ملئمة، وإذا كانت هاتين الصفتين مهمتين للإحتياجات النباتية فإن الصفات الطبيعية للأرض من حيث القوام (حجم حبيبات الأرض) والبناء (طريقة تجميع حبيبات الأرض الأولية من رمل وملت وطين) والتماسك (قوة وطبيعة القوى بين الحبيبات) لها دور أساسى في توفير عوامل الانتاجية والخصوبة وتفسير باقى الاستخدامات البشرية الأخرى كالعمران وإنشاء الطرق والجسور ومهابط الطائرات ومناطق التخلص من الفضلات..... إلخ) حيث تلعب تلك الصفات دوراً مهماً في تحديد ملائمة الأرض لتلك الإستخدامات المختلفة.

غير أن عوامل فيزيائية (طبيعية وبشرية) وعوامل كيميائية وأخرى بايولوجية ربما تعمل معاً فتؤدى إلى تغيير الخصائص الطبيعية للأرض أو الخصائص الفيزيائية والكيميائية إلى غير التي كانت عليها أصلية الأرض في قوامها أو بنائها أو تماسكها فتنتج صور عدة من تدهور الأراضى وتربها بحكم فاعلية وتأثير تلك العوامل التي لا تقل خطورتها عن عملية تدهور الترب بمعمليات تبخر الماء أو الإنجراف بالرياح أو التملح رغم أن العمليات التي تؤدى إلى تدهور الترب ذات صفات ديناميكية غير ثابتة وتغير حسب صفات وخواص التربة.....وهكذا أمكن تمييز ستة أنواع من تدهور الأرض وتربتها بفعل مختلف العوامل هي⁽¹⁾:

(1) التدهور الفيزيائى

(2) التدهور الكيمىائى

(3) التدهور البيولوجى

(1) بليغ، مصدر سابق، ص81.

4) التدهور جراء عملية النحر الماء

5) التدهور جراء إنجراف بالرياح

6) التدهور جراء عملية تغدق التربة والتملح.

ونحاول على عجلة شرح هذه الأنواع ومسبباتها.

أولاً: - التدهور الفيزيائي للأرض.

وهو ذلك النوع من التدهور الذى يحدث نتيجة لعدد من العمليات المتداخلة مع بعضها تؤدي إلى تغير الخواص الفيزيائية للأرض كالمسامية والنفاذية والكثافة الظاهرية وثبات البناء حيث تحدث هذه العمليات بسبب عوامل المناخ وطوبوغرافية الأرض وبعض التدخلات البشرية فينتج عنها صور شتى للتدهور الفيزيائي مثل تكوين طبقة جليدية غير منفذة أو قشرة صلبة للأرض أو انخفاض مساميتها أو حدوث انضغاط لها Compaction أو نقص التهوية أو تهدم البناء وعم قدرة الجذور على الامتداد أو حدوث هبوط للأبنية وظهور التشققات في حيطانها (). عندما تكون الأرض رخوة وغير قابلة لتحمل الإبنية ، على أن أى عامل من العوامل المسببة للتدهور الفيزيائي ربما يؤدي إلى عملية أو أكثر فتتشأ إحدى مظاهر التدهور الفيزيائي (فتأثير عامل المناخ) يظهر من خلال إرتباط تكوين الطبقة الجليدية غير المنفذة أو القشرة السطحية الصلبة بكثافة المطر وشدته وكذلك فإن تضاعف حبيبات الأرض (وتهدم ثباتها) الذى هو دالة لمرونة الأرض خلال تشبعها بالماء أيضاً يتأثراً كثيراً بمقدار المطر الساقط كما أن عمر الأرض بالمياه جراء مياه الأمطار أو البرى (وتغدق التربة)عوامل كلها تؤثر على التدهور الفيزيائي للأرض، أما تأثير الأرض) نفسها فيظهر من خلال حاجتها إلى المادة العضوية ، أو وجود النسب العالية من السلت الناعم وهما العاملان المؤديان إلى إسداد الطبقة السطحية من خلال تكوين

طبقة جلدية غير منفذة أما تأثير (العامل البشرى) فيظهر عبر الاستخدام الخاطئ للزراعة أو استخدام الآلات الثقيلة أو الإسراف في الري.

مثل هذه العمليات وغيرها المتأتية بفعل العوامل الطبيعية والبشرية تؤدي إلى تغير خواص التربة الفيزيائية (مثل المسامية والنفاذية والكثافة الظاهرية وثبات بناء التربة..... الخ) وتظهر هذه التأثيرات على طبقة من الترب يتراوح عمقها بين صفر - 60 سم.

ثانياً: -التدهور الكيميائي للأرض.

وهو ذلك النوع من التدهور الواسع والخطر جداً لأنه يصيب الأرض، ويغير خصائصها الكيميائية الأصلية ويكمن رصده من خلال:

أ - الحموضة / المعبر عنه بنقص النسبة المثوية للتشبع بالكاتيونات.

ب- السمية / أى ارتفاع تركيز العناصر السامة في وحدات جزئية من الأرض وفي كلتا الحالتين فإنه يعنى طرد الكاتيونات من التربة مما يؤدي إلى حموضتها وتجمع السموم (غير الناتجة عن تسمم الاملاح).

ويلاحظ دائماً أن التدهور الكيميائي غالباً ما يصيب الطبقة السطحية من الأرض (الترب بمدى 0-30 سم) ففندما تكون الأرض في ظروف جوية رطبة يستمر نفاذ الماء خلال طبقات الأرض فيؤدي إلى إذابة ونقل مختلف الكاتيونات الأرضية ويحل الهيدروجين محل الكاتيونات على سطح الغرويات الأرضية فتتشأ تحت هذه الظروف (الأرض الحامضية) لأن الرقم الهيدروجيني (HP) سيكون على الجانب الحمضى، وهكذا يمكن أن يزداد الهيدروجين بزيادة غمسيل الأرض وبالتالي زيادة درجة حموضة الأرض والعكس صحيح حيث إذا كان الغمسيل متوسطاً فسوف تنزل نسبة من الكاتيونات القاعدية على سطح الأرض للأسفل وتكون الأرض حول درجة التعادل، على أن الماء ليس السبب الوحيد في تغيير

حموضة الأرض وإنما يعمل تغيير (تركز غاز ثاني أكسيد الكربون في النظام الأرض) إلى تغيير في الرقم الهيدروجيني فزيادة تركيز هذا الغاز في أرض ما (العوامل محلية) يؤدي إلى خفض الرقم الهيدروجيني للأرض المتعادلة (أي زيادة حامضيتها) والعكس صحيح.

ولذلك يكون ماء المطر مفيداً للأرض لأنه ذو حموضة قليلة بسبب إحتوائه على نسبة قليلة من ثاني أكسيد الكربون على عكس المناطق الصناعية التي تؤدي انبعاث الغازات الكثيرة فيها وبالأذات غاز ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين التي تكوين أمطار حامضية (تحتوي على حامض الكبريتيك) ومثل ذلك يحصل في المناطق السكنية ولو بنسبة أقل فإذا ما وصلت مياه الأمطار إلى سطح الأرض يحصل أثناء تدفقها على السطح أو اختراقها له إلى باطن الأرض أن تذيب خلالها مواد مختلفة تزيد من تركيزها المالحى ويتوقف تركيز الأملاح فيها على مكونات الأرض التي يتدفق عليها الماء أو يرشح خلالها ومدة تلامسه مع مكونات الأرض وعلى درجة ذوبان هذه المكونات وحالتها الفيزيائية (صلبة أو رخوة) وعلى درجة الحرارة التي تسهل ذوبان المواد بالماء وعند وصوله إلى الوديان أو الأراضي الزراعية المستوية أو المنخفضة تبدأ التفاعلات الكيميائية التي تكون نتيجتها تحول الأرض إلى الجانب الحامض أو ارتفاع درجة إرتفاع درجة سميتها وهذا يعنى تغير خصائصها الكيميائية (أي حصول التدهور الكيميائي)، وعلى غرار التدهور الفيزيائي الذي تساعد العوامل الطبيعية والبشرية في حدوثه فإن التدهور الكيميائي أيضاً تعمل الظروف المناخية وخصائص الأرض وطوبوغرافيتها على حدوثه إضافة إلى العامل البشرى.

فالأرض الإستوائية تعتبر أكثر عرضه للتلوث الكيميائي خاصة إذا كان معدن الكاولين يدخل بشكل أساسي في تكوينها وإذا كانت ذات سعة تبادلية كاتونية منخفضة - كذلك تعتبر الأرض الرملية ذات النفاذية العالية والأراضي

التي تحتوى على نسبة ضئيلة من المواد العضوية معرضة للتدهور الكيميائى نتيجة انخفاض سمعتهما التبادلية الكاتونية أما أراضى المستنقعات فإنها تنتج الحموضة جراء أكسدة الكبريت يعد التجفيف مكوناً حامض الكبريتيك الذى يعتبراً حامضاً ساماً للنباتات.

- أما الأراضى ذات الطوبوغرافية المنحدر فإنه يزداد خلالها تدفق الماء وبالتالي يقل نفاذه خلال الأرض ويقلل الفسيل فتقل حامضية الأرض على عكس الأرض المستوية التى تزداد فيها احتمالات الفسيل والتحول إلى أرض حامضية.

- وفي الأراضى التى تنمو عليها النباتات طبيعياً وبشكل وجودها غطاء نباتياً فإن احتمال فقد القواعد من الأرض ضئيلاً ذلك أن النباتات تعمل على استرجاع الكاتيونات التى غسلت إلى باطن الأرض عن طريق امتداء جذورها وامتصاصها لهذه الكاتيونات لذا فإن تدخل العامل البشرى لقطع النباتات يقلل من هذه العملية ويزيد بالتالى حموضة الأرض وتدهورها إضافة إلى ما يسببه استخدام الأسمدة الكيماوية كأسمدة الأمونيا من زيادة من حامضية الأرض وتدهورها كيميائياً⁽¹⁾.

ثالثاً:- التدهور البيولوجى للأرض.

وهو ذلك النوع من التدهور الناتج جراء مجموعة العمليات التى تزيد من درجة معدنة الديبال Humus وبالتالى حصول التدهور الفيزيائى إذا بالرغم من أن التدهور البيولوجى له مظاهره وأسبابه (ويقاس من خلال معدنة المادة العضوية- الديبال-) إلا أن نتائجه تؤدى إلى تدهور فيزيائى للأرض من خلال نقص المادة العضوية فيها وبالتالى نقص العناصر المغذية للأرض وزيادة تدفق الماء وصولاً إلى الإنجراف الذى

(1) بليخ وآخرون، مصدر سابق، ص 259.

يزيد بدوره في نقص المادة العضوية وأن كان ما يهمنا هو تدهور الأرض الناتج عن نقص المادة العضوية المقاومة الناتجة عن المعدنية (إنحلال المادة العضوية دون إنجراف) حيث هناك نوعاً آخر من المواد العضوية وهى المواد العضوية غير المقاومة (المادة العضوية الطازجة).

وبطبيعة الحال فإن (عامل المناخ - والأرض - والعامل البشرى) الأثر المباشر في تسبب هذا النوع من التدهور ذلك أن معدل انحلال الدبال (معدل معدنه الدبال) أى انحلال المادة العضوية المقاومة يتأثراً كثيراً بدرجات الحرارة والرطوبة الأرضية لأنها تزيد في النشاط الميكروبي العامل المؤثر في انحلال المادة العضوية، وكذلك يختلف معدل الإنحلال تبعاً (لقوام الأرض) وطوبوغرافيتها حيث يزداد معدل الإنحلال في الأراضي الرملية بشكل يفوق الانحلال في الأراضي الطينية وكذلك تبعاً لظروف المدة العضوية في الأرض من حيث إحتوائها على (الكربون وحامض الدبال - وحامض الفوليك)، وتبعاً إلى الرقم HP والنسبة المئوية لكربونات الكالسيوم ونسبة الرطوبة الأرضية من السعة الحقلية إضافة إلى طوبوغرافية الأرض نفسها، حيث يؤثر ميل الأرض على درجة الحرارة والرطوبة ولو بشكل قليل بإعتبار أن الميل يتعامل مع عناصر المناخ، (أما العامل البشرى) فيدخل بتأثره السلبي على انحلال المادة العضوية المقاومة من خلال تعامله المفرط وغير الإيجابي مع الغطاء النباتي الطبيعي والحاصلات الزراعية التي يؤثر نقصها على درجة الحرارة، حيث تؤدي زيادتها إلى النشاط الميكروبي وزيادة معدل انحلال المادة العضوية المقاومة فيتحصل التدهور البيولوجي أولاً ثم الفيزيائي لاحقاً.

رابعاً :- التدهور جراء عملية النحر بالماء :

جراء إصطدام قطرات الماء لسطح الأرض وبالتالي إزالة الطبقة السطحية من التربة وتكوين الأخاديد نتيجة السيول ومختلف أنواع الحركة للكتل الأرضية من إنزلاق التربة - وتدفق الأطلان.

خامساً: — التدهور جراء عملية الإنجراف بالرياح:

المتتمثلة بإزالة وترسبات حبيبات التربة بواسطة قوة الرياح وآثار الإحتكاك الناتجة من إنتقال هذه الحبيبات.

سادساً: — التدهور جراء عملية تغلق التربة والتملح:

المتمثل بزيادة كمية المياه في الترب جراء الإصراف في عملية الري وهطول الأمطار الغزيرة فيؤدي ذلك إلى تجمع الأملاح لاحقاً وزيادة صوداوية الأرض.

مظاهر تدهور الأرض

طالماً أن لتدهور الأراضي أكثر من صورة تتمثل في التدهور الفيزيائي والتدهور الكيميائي والتدهور البيولوجي إضافة إلى عمليات النحر بالماء وإنجراف التربة وتملحها فإن لكل نوع من هذه الأنواع مظاهر حيث ⁽¹⁾

أولاً: — مظاهر التدهور البيولوجي يمكن رصدها من خلال:

1- نقص المادة العضوية بالأرض بدليل عدم تمويص بقايا النباتات ما يفقد من دبال بالإنحلال فتأخذ التربة لوناً آخر.

2- عدم إستجابة الأرض للتسميد الذي يستهدف زيادة المادة العضوية.

3- زيادة انسداد سطح الأرض وتكوين القشرة السطحية مع زيادة تدفق الماء وبالتالي قلة تجمع حبيبات التربة على السطح.

4- نقص ديدان الأرض والنمل والقوارض كأحد صور التدهور البيولوجي.

(1) بليغ وآخرون، مصدر سابق، من ص 259 إلى ص 269.

ثانياً :- مظاهر التدهور الفيزيائي التي يمكن رصدها من خلال :-

- 1- تقلب السطح وتكوين قشرة تظهر خلال وعقب الموارض وبالتالي تكوين طبقة غير منفذة على عمق مستوى الحرث.
- 2- تدهم بناء التربة وتلف مرقد البذرة وإنخفاض نسبة الإنبات.
- 3- زيادة تدفق الماء وإنخفاض نسبة الماء في الأرض.
- 4- تجمع الماء على سطح الأرض وعدم نفاذه إليها بعد العواصف.
- 5- عدم قدرة جذور النباتات على التعمق في الأرض أو توقف نموها عند الوصول إلى الطبقة غير المنفذة وبالتالي أنخفاض الانتاجية النباتية الذي يقتصر وجوده على بقع ثم ينتشر ليشمل الحقل كله.

ثالثاً :- مظاهر التدهور الكيميائي التي يمكن رصدها من خلال :

- 1- تحول الأرض إلى كتلة عجينة (تمجن الأرض) بعد سقوط المطر.
- 2- نمو النباتات المحبة للأرض الحامضية.
- 3- عدم إستجابة الأرض للتسميد الهادف إلى زيادة المادة العضوية.
- 4- زيادة أمراض النباتات بل وظهور أعراض التسمم على أوراقها جراء زيادة عناصر المعدنية في الأرض من حديد ونحاس وزنك ومنغنيز وآلومنيوم مقابل نقص البوتاسيوم والكبريت والفسفور.
- 5- نقص الانتاج الزراعي للأرض بشكل عام.

مخاطر تدهور الأرض

صحيح أن تدهور الأراضي ليس بالضرورة أن يكون مستمراً إذا قد يكون مؤقتاً إضافة إلى أنه حالة نسبية تقدر ضمن إطار زمني معين ولكن المشكلة

الحقيقية للتدهور (المعبر عنه بالتملح أو الإنجراف أو التصلب وياقى مظاهر التدهور الكيميائي والفيزيائي والبيولوجي وصولاً إلى الاستنزاف) من الممكن أن يؤدي إلى مشكلة خطيرة جداً تلكم هي التصحر (التي سنأتى على ذكرها لاحقاً) حتى وأن حصل التدهور بشكل مستقل عن التصحر إذا أن التصحر غالباً ما يصاحبه تدهور للأراضى وليس العكس أى قد لا يصاحب تدهور الأراضى تصحراً ولا يعتبر التدهور توصيفاً مميزاً للتصحر حيث أن التصحر عملية مركبة ينتج عن عدد من العوامل يقف من طليعتها جفاف الأرض وجفاف الغطاء النباتي بينما قد يكون التدهور ناتج عن الماء كالتدهور الناتج عن الملحية أو الصودية أو الشقوق وكل هذا في الأراضى المروية ولا علاقة له بالجفاف ورغم أن هذا النوع في التدهور قد يكون إعلان الحروب التصحر ولكن ليس له علاقة يزحف الرمال الذي هو أبرز مظاهر التصحر ولكن قد يؤدي هذا التدهور إلى أنعدام خصوبة التربة وقد يؤدي إلى انحسار الغطاء النباتي التي هي مظاهر أخرى للتصحر وهكذا يمكن الوصول إلى حقيقة مفادها أن كل تصحر هو تدهور وليس كل تدهور هو تصحراً، وسواء كان التدهور بسبب التصحر أو كان بسبب خطأ من إستخدام الأراضى أو الإجراءات الخاطئة التي تتخذ بغية زيادة الإنتاج وبصفة خاصة في المناطق التي تتعرض للإنجراف بالماء أو الرياح أو ارتفاع تركيز الأملاح أو الصودية أو بفعل عوامل التدهور الكيميائي والفيزيائي والبيولوجي فإن للتدهور مخاطر تنعكس على مورد الأرض يمكن وصفها بالآتى:

أولاً:- فقدان مساحات واسعة من الأراضى لخصوبتها نتيجة لإستفاد العناصر المغذية دون تعويضها بالقدر المناسب وفي كل ذلك الخطر على الإنسان والحيوان بالإضافة إلى النبات حيث يؤدي أنعدام الخصوبة إلى تدهور المصادر الأرضية ذات القيمة الحيوية لبقاء الإنسان ورفاهيته.

ثانياً:— فقدان التربة نفسها جراء عمليات الانجراف المائية والهوائية التى هى نوع من أنواع التدهور ويفقدان التربة يكون المجال الحيوى قد قضى عليه وفي ذلك مكملاً آخر للخطورة على حياة الإنسان وسائر المكونات الحية.

ثالثاً:— أن تدهور الأراضى ذات الإنتاج الزراعى بأى نوع من أنواع التدهور يعنى انتفاء الصفة الإنتاجية عنها وبالتالي:

أ— تغيير إستعمالات الأرض في مناطق التدهور من أراضى إنتاجية جاذبة لأنشطة السكان الزراعية إلى أراضى طاردة لهم وبالتالي توجههم إلى أنشطة أخرى يشكل وجودهم فيها ضغط على إستخدام الأرض ونشوء أنشطة جديدة يتطلب الأمر إعادة تقييم لإستخدامها من جهة وإضافة كلف اقتصادية واجتماعية وبيئية من جهة أخرى.

ب— يشكل ترك السكان للأراضى التى كانت منتجة سابقاً والتي أصابها التدهور عامل نقص في الإنتاج الغذائى والإقتصادى وبالتالي نشوء طلب جديد على عناصر الإنتاج لإشباع الحاجيات السكانية الجديدة التى كانت تشكل عنصراً إنتاجياً أساساً.

ج— أن ترك السكان لأراضيهم المتدهورة وتوجههم إلى بيئ أخرى يؤدي إلى إضافة أنماط سلوكية جديدة إلى بيئ مستقرة وربما غير قادرة على إستيعاب هذه الأنماط التى تتطلب بيئ عمرانية وإقتصادية وسلوكية غير مألوفة.

د— نشو مشاكل في البيئ التى توجه إليها السكان المغادرين لأراضيهم المتدهورة كمشاكل الطلب على الأراضى والخدمات وحتى نوع السلع.

التخطيط لحماية وصيانة الأرض من التدهور

لعلنا ونحن نورد العمليات والمبادئ التخطيطية لحماية وصيانة الأرض من التدهور لا يمكننا أن نزيد على آليات دعم المبادئ وخطط العمل الواردة في "الميثاق العالمي للأرض" الذي صدر عن مؤتمر منظمة الغذاء والزراعة FAO التابعة لهيئة الأمم المتحدة في دورة انعقادها الحادية والعشرون من نوفمبر 1981 تحت رقم 81/8 الذي أكد على القرار رقم (6) لمؤتمر الغذاء العالمي الذي عقد في روما سنة 1975 والذي كانت أبرز توصياته هو (الميثاق العالمي للأرض) هذا الميثاق الذي جاء يوطد عناصر التعاون الدولي من أجل التخطيط لصيانة مصادر العالم الأرضية كذلك أكد الميثاق العالمي للأرض (الأخذ ببرنامج العمل) الذي يتبناه المؤتمر العالمي عن الاستصلاح الزراعي والتنمية الريفية الذي عقد في روما عام 1979 والذي دعى إلى (الاستخدام الكفء للأرض مع العناية بالتوازن البيئي) وكذلك الأخذ بمقررات برنامج عمل هيئة الأمم المتحدة الذي عقد عام 1977 تحت عنوان "مقاومة تدهور الأراضي وتصحرها" لذلك فإننا نذكر هنا تلك الخطط والمقررات التي جاء بها (الميثاق العالمي للأرض) الذي تضمن الخطط والسياسات المستجدة إضافة إلى المبادئ والقرارات التي جاءت بها مؤتمرات عام 1975، 1977، 1979 حيث أكدت مبادئ هذا الميثاق بمايلي*:

أولاً: تحديد مبادئ حول الأرض كمورد بيئي.

ثانياً: تحديد سياسات حول أراضي العالم.

ثالثاً: تحديد قانونيات للسياسات العالمية للأراضي.

رابعاً: تحديد خطوات حكومية لتنفيذ سياسات الأراضي.

* أخذت بنود ومقررات الميثاق من كتاب بليغ، مصدر سابق، ص 87 إلى ص 95.

خامساً - تحديد هيئات عالمية ودولية للحفاظ على الأرض من التدهور.

أولاً - في مجال تحديد مبادئ الأرض:

فقد جاء الميثاق بمايلي:

1- تعتبر الأرض من أهم المصادر المتاحة للبشر بما فيها من الماء وما يرتبط بها من نباتات وحيوانات ويجب ألا يؤدي إستخدام هذا المصدر إلى تدهورها أو تدميرها فوجود البشر مرتبطاً باستمرار إنتاجها.

2- مع تقدير الأهمية الكبيرة للمصادر الأرضية لبقاء الإنسان ورفاهيته واستقلال الدول الاقتصادية وكذا الحاجة المتزايدة لمزيد من انتاج الغذاء فمن الواجب إعطاء الأفضلية الأولى للأرض وصيانتها وتحسين إنتاجيتها.

3- يقصد بتدهور التربة فقدتها الكلى أو الجزئي لإنتاجيتها سواء كمية الإنتاج أو جودته أو هما معاً كنتيجة لعمليات مختلفة منها الإنجراف بالماء أو الرياح أو زيادة تركيز الأملاح بها أو صوديتها أو غدقها (إرتفاع مستوى الماء الجوفي) أو استنزاف العناصر المغذية منها أو فقدتها لنباتها وتصحرها، وبالإضافة إلى ذلك فإن مساحات كبيرة تفقد يومياً بإستخداماتها غير الزراعية، وهذه التحولات غير مطمئنة في ضوء الحاجة الملحة المتزايدة لإنتاج الغذاء والألياف والأخشاب.

4- ويؤثر تدهور التربة تأثيراً مباشراً في الزراعة والغابات بخفض إنتاجها واضطراب النظم المائية كما تتأثر أيضاً قطاعات أخرى من الإقتصاد والبيئة بشكل عام بما في ذلك الصناعة والتجارة عن طريق ما ينتج من فيضانات واطماء للأنهار والخزانات والموانئ.

5- من المسؤوليات الأساسية للحكومات أن تتضمن برامج استخدام الاراضى الاجراءات الكفيلة بحسن هذا الاستخدام والذي يكفل الصيانة الدائمة

- وتحسين النتائجيتها وتجنب فقد الاراضى المنتجة. ومن الضروري ان يشرك مستخدموا الاراضى حتى نضمن ان نستخدم المصادر الارضية استخداماً رشيداً.
- 6- يجب وجود نظام للحواجز على مستوى القرية ضمن اطار قانونى حتى نضمن الاستخدام الكفء للأرض.
- 7- يجب أن يكون ما يقدم للزراع من معونات هادفاً نحو العناية بالأرض ومشجعاً على تبني اجراءات العناية بها.
- 8- قد يعوق نظام العلاقات بين ملاك الأراضى ومستأجريها في بعض الحالات تبني الإدارة الجيدة للأراضى واجراءات صيانتها على مستوى المزرعة، ولذا فمن الضروري اتخاذ ما ينبغى للتغلب على هذه العقبات خصوصاً ما يتصل بحقوق وواجبات ومسئوليات ملاك الأراضى والمستأجرين ومستخدمى الأرض في ضوء توصيات المؤتمر العالمى للأصلاح الزراعى وتنمية الريف (روما 1979).
- 9- يجب تعريف مستخدمى الأرض والمجتمع العام بأهمية الحاجة لتحسين انتاجية الأراضى وصيانتها ووسائل ذلك مع الإهتمام ببرامج التعليم والإرشاد وتدريب الموظفين المسئولين عن ذلك بجميع مستوياتهم.
- 10- يجب تقديم درجة ملائمة الأراضى لكل دولة عند كل مستوى من المدخلات للأستخدامات المختلفة سواء الزراعة أو الرى أو الغابات حتى يتحقق الإستخدام الأمثل للأرض.
- 11- يجب أن يبقى أستخدام الأراضى ذات الاستخدامات المتعددة في صورة مرنة تسمح باختيار الاستخدامات الاخرى في المستقبل. كما يجب تنظيم استخدام الارض في غير الاغراض الزراعية بحيث يتجنب بقدر الامكان إشغال أو تدهور الارض الجيدة بصفة مستمرة.

12- أى قرار يتخذ خاصاً باستخدام الأرض وإدراجها يجب أن يراعى فيه المصلحة الدائمة للأرض وليس المصلحة قصيرة المدى التى قد تؤدى إلى إستنزاعها وتدهورها واتلاف المصادر الأرضية.

13- يجب إدراج إجراءات صيانة الأرض في خطط تطور تخطيط وتنمية الأرض وتكلفتها.

ثانياً: - تحديد سياسات حول أراضى العالم:

حيث أعلن خلال اجتماعات الدورة السابعة للمجلس الحاكم لبرنامج الأمم المتحدة عام 1979 وجوب عقد اجتماع مشترك بين منظمة الغذاء والزراعة العالمية ومنظمة العلوم والتربية الثقافية وبرنامج البيئة والجمعية الدولية لعلم الأرض لتحديد النواحي العلمية والتقنية والقانونية لوضع سياسة لأراضى العالم . وبعد أن تحقق هذه الاجتماع اسفر عن عدة توصيات أصدر بها المجلس الحاكم لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة قراره ذى الرقم 10 / 8 لسنة 1981 الخاص برسم سياسة أراضى العالم وخطة تنفيذها وجاءت هذه السياسات بثلاث بنود هي:-

أولاً:- حصر وتصنيف وتقويم الأراضى ورصد إستخدامها.

ثانياً:- إدارة الأراضى وتحسينها وإستصلاحها.

ثالثاً:- حماية الأراضى من التدهور والفقد.

وأوضح القرار بأن هذه السياسات تأتى رغم:

أ- تعدد المشاكل المتصلة بالأرض وإستخدامها المتواصل.

ب- تأثر النظام المتكامل للأرض بعناصر البيئة والمناخ والغطاء النباتى.

ومع ذلك فإن هذه السياسات يمكن تحقيقها من خلال وجود نظام لرصد تفرقاتها وتوضيح اتجاهات ما يحدث بها بل والتنبؤ بحالاتها حتى يمكن اتخاذ الإجراءات الضرورية ، وحدد إمكانية ذلك من خلال ثلاثة اتجاهات هي /

1- الاتجاهات التنظيمية والمؤسسية لتنفيذ السياسات.

2- الاتجاهات التقنية لتنفيذ سياسات الأرض.

3- الاتجاهات القانونية والتشريعية.

1- في مجال الاتجاهات التقنية للسياسات العالمية للأرض:

امكن حصر هذه الجوانب بالآتي:

أ- الاتفاق على نظام دولي لتقسيم الأراضي وتبنى هذا النظام.

ب- قبول والعمل على تحسين نظم تقويم قدرة الأرض وأنتاجيتها.

ج- تسجيل ورصد مساحات وجودة الأراضي ونظم إستخداماتها.

د- إجراء الدراسات على وسائل السيطرة على انجراف التربة مع مراعاة النواحي الوقائية بالنسبة لطرق الزراعة المحسنة.

هـ- رصد تدهور الأراضي وفقدانها.

و- تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للأراضي بمراعاة الطرق الصحيحة لنظم الاستزراع بما في ذلك اثاره الأرض (حرث وعزق) والدورات الزراعية واستخدام بقايا النباتات والاسمدة والمصلحات.

ي- إجراء الدراسات الاساسية والتطبيقية مع ضرورة وجود نظام لتبادل المعلومات ونتائج البحوث محلياً ودولياً على أن يراعى ضرورة الاهتمام بالظروف البيئية في جميع الدراسات التي تستهدف انتاج المزيد من تاغذاء ، وتغيير استخدام الأرض

وهنا يجب مراعاة التعبير الكمي عن كل خاصية من خواص الأرض، كما أن حصر وتصنيف الأراضي من الموضوعات التي يجب توحيدها دولياً حتى يمكن أيجاد فهم مشترك بين مستخدمي خرائط الأراضي وكذا الحال في تقويم قدرات الأراضي الانتاجية فبعض هذه التقسيمات يعتمد على نوع معوقات الانتاج وبعضها يعتمد على طرق أكثر تعقيداً، ومن الضروري الاتفاق دولياً على نظام لهذا التقويم.

وقد اقترح الخبراء الذين اشتركوا في هذه الاجتماعات انشاء " المعهد الدولي لبحوث الأراضي " ليمارس بعض أنواع الدراسات التي لا يتيسر إجراؤها على المستوى القومي أو الأقليمي.

2- وفي مجال الاتجاهات المؤسسية للسياسة العالمية للأرض:

فقد جاء ما يلي:

أ- وجود العديد من المؤسسات والمعاهد العالمية التي يمكنها أن تعمل على دفع النشاط البحثي وتطبيقاته نحو الإدارة الجيدة بعضها حكومي أو تدعمه الحكومة وقد تكون محلية أو قومية وبعضها تعليمي يمول حكومياً أو من القطاع الخاص بهدف الخير العام أو الربح ويفطها دولياً.

ب- الاهتمام بنشاط المؤسسات الاجتماعية أو الاقتصادية أو السياسية التي تهتم بتحسين وصيانة المصادر الطبيعية وتنمية وصيانة الأراضي.

ج- الاهتمام بخلق المرشدين المتخصصين في صيانة التربة على مستوى المزرعة والقرية والأقليم الزراعي.

د- الاهتمام بوسائل الاعلام وتبادل الخبرات عن طريق التراث وخطابات الانباء والمجلات والاذاعة والتلفزيون.

هـ- إنشاء المؤسسات المصرفية التى تتولى عملية الاقراض المالى لقيام المزارعين بالاستصلاح للأراضى والصيانة وزيادة انتاج الأرض التى يمكن أن تتم على مدى طويل وتحتاج إلى رعاية وصرف دائم.

و- خلق مؤسسات تعليمية تقوم بتخريج كوادر متخصصة في صيانة البيئة بشكل عام والأرض بشكل خاص عبر كليات الزراعة، وأقسام البيئة والموارد الطبيعية إلى جانب مراكز التدريب التى يجب أن يصل مداها إلى كل مزرعة وقرية.

على أن اعتماد السياسات العالمية للأرض إنما يراد به.

ثالثاً: - تحديد النواحي القانونية في السياسة العالمية للأراضى:

حيث يحتاج تطبيق سياسات الأرض إلى التشريع على ثلاثة مستويات أساسية هى:

(أ) التشريع على المستوى الدولى / يستهدف تنفيذ هذه السياسة وذلك العمل على التوصية بمبادئ استخدام الأراضى وتنمية المصادر الأرضية ضمن توصيات مؤتمر عالمى تدعو إليه أو ترعاه إحدى منظمات هيئة الأمم المتحدة.

(ب) الاتفاقيات الاقليمية / من الضروري أن نعقد اتفاقيات بين الدول التى تقع في نطاق جغرافى مشترك وتتأثر استخدام الأراضى فيها بمؤثرات مشتركة.

(ج) التشريع القومى / أى نجاح للسياسة العالمية للأراضى يعتمد على اجراء القومى، ومن الضروري أن تعتبر كل حكومة هذه السياسات ذات أهمية أساسية، وأى تشريع خاص بالأراضى يجب أن يأخذ في الاعتبار النواحي السياسية والجغرافية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية والبيئة والتقنية السائدة في كل دولة أو كل إقليم.

وقد أوضح الميثاق بنود هذه بنود التشريعات رغم أن أو كل تشريع بعضها إلى مؤتمرات دولية عالمية ومحلية وحتى قطريه.

رابعاً: - تحديد الخطوات الحكومية لتنفيذ سياسات الأراضي.

حيث وبالرغم من أن الميثاق أكد على أن السياسات وخطوات تنفيذها تتبع من أقرار الحكومة بمبادئ الأرض أولاً ومن ثم قدرتها وحزمها على تنفيذ تلك السياسات إلا أنه حدد الخطوات التنفيذية لأقرار تلك السياسات من خلال اتباع ما يلي:

1- وضع خطة استخدام للأراضي طبقاً لدرجة ملائمتها لمختلف أنواع الاستخدام واحتياجات الدولة.

2- إدراج مبادئ استخدام الأراضي وصيانتها في الصورة القانونية المناسبة.

3- وضع نظام للرصد والاشراف وإدارة الأراضي وصيانتها ضمن الأطار القانوني للتسيق بين الهيئات المعنية بالمصادر الأرضية في الدولة.

4- تقويم ملائمة الأراضي " الجديدة " والتي تزرع حالياً لمختلف الاستخدامات واحتمالات أخطار التدهور مع اقتراح اختيارات بديلة تحقق استخدام الأراضي طبقاً لقدراتها.

5- تنفيذ برامج للتعليم والتدريب والإرشاد بمستوياتها المختلفة في مجال إدارة الأراضي وصيانتها.

6- نشر المعلومات المتصلة بالأنجراف التربة وطرق مقاومته بالمزرعة وبمواقع استقبال الماء مع التأكيد على أهمية المصادر الأرضية للتنمية والسكان.

7- توثيق العلاقات بين الهيئات الحكومية مستخدمى الأراضي حتى يمكن تنفيذ

سياسة الأراضي، كما يجب الاهتمام بتنفيذ التقنيات المؤكدة لصيانة الأراضي وتكامل إجراءات حماية الغابات والزراعة مع حماية البيئة.

8- محاولة إيجاد ظروف اجتماعية واقتصادية وقانونية ملائمة لإدارة رشيدة للمصادر الأرضية، ويجب أن تشمل هذه الظروف وجود نظام لتأجير الأراضي وحوافز مالية لمستخدمي الأراضي مثل الدعم وتخفيض الضرائب والائتمان، وتشجيع الجامعات التي تبدي استعدادها للعمل بالتعاون مع بعضها ومع الحكومة لتحقيق الاستخدام الرشيد للأراضي وصيانتها وتحسينها.

9- إجراء البحوث الحقلية التي توفر ركيزة علمية صحيحة لعمليات تحسين الأراضي وصيانتها والتي تأخذ في الاعتبار القيم والظروف الاجتماعية والاقتصادية.

خامساً: - تحديد الهيئات الدولية والعالمية للحفاظ على الأرض من التدهور.

والتي يقع على عاتقها:

1- مداومة وتكثيف الجهود لخلق الوعي وتشجيع التعاون بين جميع القطاعات في المجتمع الدولي وذلك بتقديم العون حيث تكون الحاجة إليه ومساعدة أساسها حملات الاعلام وتدعو للقاءات الفكرية على مختلف أنواعها من ندوات أو مؤتمرات وتيسير الحصول على المطبوعات التقنية.

2- مساعدة الدول - خصوصاً الدول النامية عندما تطلب ذلك - في وضع النظم القانونية والاجراءات التي تمكنها من تنفيذ ورصد ومتابعة الاستخدام الرشيد للأراضي وبرامج صيانتها.

3- دعم التعاون بين الحكومات التي تتبنى طرق الاستخدام الرشيد للأرض خصوصاً في مناطق استقبال المطر.

4- إعطاء إهتمام خاص لأحتياجات مشروعات تنمية الأراضى التى تشمل صيانة وتحسين المصادر الأرضية وتوفير مستلزمات الانتاج والحوافز على مستوى المزرعة ومنطقة استقبال الامطار وانشاء الهياكل الضرورية.

5- تقوية البرامج ذات الصلة بصيانة التربة ليس فقط ذات الطبيعة التقنية بل أيضاً البحوث في المجالات الاجتماعية والتى ترتبط بموضوع صيانة التربة وإدارة المصادر الأرضية.

6- تأكيد وتجميع وتخزين ونشر الخبرات والمعلومات ذات الصلة ببرامج صيانة الأراضى والنتائج المتحصل عليها في مختلف المناطق البيئية الزراعية.

على أن الأخذ بمبادئ وبنود ميثاق الأرض العالمى لعام 1981 وبرنامج العمل لعام 1979 الذى تبناه المؤتمر العالمى (الإستصلاح الزراعى والتنمية الريفية) الذى دعى إلى إستخدام الكفء للأرض والعناية بالتوازن البيئى ، وكذلك برنامج الأمم المتحدة المقاومة تدهور الأرض وتصحرها) لعام 1977 كل هذه القرارات والبرامج لن تستثنى الناظرين إلى مخاطر تدهور الأرض عن القيام - بمهام التخطيط البيئى - من أجل الحد والقضاء على تدهور الأرض من خلال:-

أولاً:- أجراء الدراسات الأساسية للأراضى المتضمنة:

1- دراسة احتمالات تدهور أراضى مشروعات الإستصلاح والذى يمكن أن يتم بعد:

أ- حصر وتصنيف الأراضى.

ب- أستبيان النواحي الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية.

ج- اجراء الدراسات المعملية والحقلية على الأرض مشاريع الإستصلاح والأراضى الأخرى.

د- اعتماد تقنيات التصوير الجوى والاقمار الصناعية لرصد حالات التنفير نحو
أو عكس الاتجاه المطلوب.

هـ- استخدام الاساليب الكمية في التحليل لرصد حالات الأرض قبل وبعد
الاستصلاح

2- دراسة التنبؤ بارتفاع مستوى الماء الجوفى: وخاصة من الأراضى المروية التى يعتبر
ارتفاع مستوى الماء بها كاملاً أساسياً في تمليح التربة وهذا يقتضى.

أ- دراسة الماء الجوفى من حيث العمق في سطح الأرض وتركيز الأملاح في الماء
وتركيبتها الكيمياوى والخواص الهيدروليكية ومعدل التدفق وميله وأ
تجاهه.

ب- دراسة الأرض:- من حيث القوام والبناء وعلاقة الأرض بالماء ووجود طبقات
عبر منفذة وعمقها وتركيبها الكيمياوى والتوصيل الهيدروليكى -
والكوتونات المتبادلة والأيونات الذائبة.

ج- دراسة الرى:- وتشمل طرق الرى - تصميم شبكات أو قنوات الرى -
مقدار الماء الداخلى لمشاريع الإستصلاحية فترات الرى - كيفية وكمية
مياه الصرف.

د- الدراسات الهيدرولوجية:- الخاصة بتسرب الماء في المناطق المجاورة إلى الماء
الجوفى حسب الظروف الهيدرولوجية والطوبوغرافية في المنطقة أو المناطق
المجاورة وكذلك حساب معدل ارتفاع مستوى مياه الأراضى الجوفية نحو
سطح الأرض.

3- اجراء الدراسات والتنبؤات بتجميع الأملاح: من خلال:

أ- دراسة الظروف التي تعمل بعملية التملح: سواء كان بسبب إرتفاع مستوى الماء الجوفى وتبخر الماء على سطح الأرض أو بسبب رى الأرض بماء ملحى.

ب- التنبؤ بعملية الأرض: جراء فاعلية العوامل المؤدية للتملح.

ج- تقدير دور التبخر - النتح المحتمل وعلاقته بملحية التربة.

4- اجراء الدراسات والتنبؤات الخاصة بتحول الأراضى إلى الصودية الذى يمكن أن يحدث من:

أ- غسيل الأملاح في الأرض الصودية الملحية.

ب- إستخدام مياه رى تحتوى على تركيزات عالية من الكربونات والبيكربونات.

ج- عبر المياه الجوفية ذات التركيزات العالية من الكربونات والبيكربونات.

د- من خلال النشاط الميكروبى في الظروف غير الهوائية.

5- القيام بإجراء التحليلات الحقلية والمعملية لتقدير اضرار التدهور لكل نوع من أنواع على أساس واقع الحال أو على أساس التنبؤات لتغيير أنماط إستعمالات الأرض وتقدير عائدات زيادة المادة العضوية للأرض من خلال ترك بقايا المحاصيل أو التسميد الأخضر أو إضافة المادة العضوية مباشرة أو تنظيم الدورات الزراعية أو طريقة الحرث أو طريقة الرى.

ثانياً: تكوين بدائل من خطط التصدى لأنواع التدهورات وفق الأسس العلمية والمعالجات الحقلية التى يعرفها أختصاصيو التربة وكوادر الأنشطة الزراعية.

ثالثاً: - إقرار السياسات العملية لتطبيق خطط زيادة قابلية الأرض 1 والحد من

مظاهر التدهور أو خطط صيانة الأراضي من التدهور.

رابعاً: - إجراء التقييم البيئي والإقتصادي لخطط إستعمالات الأرض وخطط صيانة

الأرض من التدهور.

الفصل الثاني

التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التصحر

تعريف مفهوم التصحر *Def. of Desertification*

التصحر Desertification كلمة تم تداولها على مستوى دولي لأول مرة عندما عقد مؤتمر الأمم المتحدة في نيروبي عاصمة كينيا عام 1977 التي يوجد فيها مقر الأمم المتحدة للبيئة حيث خصص هذا المؤتمر للنظر في هذه المشكلة التي صارت تهدد أكثر من ثلثي دول المعمورة المنتشرة عبر أراضي البيئة الجافة وشبه الجافة وفي الرطبة منها تلك التي تتصف بنظم أيكولوجية هشة شديدة الحساسية لأي ضغط أو نشاط بشري اتجاه عناصرها البيئية ومن بينها أراضي عالمنا العربي والإسلامي في قارتي آسيا وأفريقيا التي تعاني وبشكل قاسي من هذه المشكلة لوقوعها ضمن المناطق المعرضة لمسببات التصحر التي تؤدي إلى تدهور كلي أو جزئي لعناصر الأنظمة البيئية في تلك المناطق فينجم عنها تدني القدرة الإنتاجية لأراضيها وتحويلها إلى مناطق شبيهة بالمناطق الصحراوية وهذا ناجم بطبيعة الحال جراء الاستخدام المكثف لمواردها من قبل السكان إضافة إلى سوء الأساليب الإدارية المطبقة لصيانة تلك الموارد (في ظل غياب التخطيط البيئي العلمي) إضافة إلى التأثيرات السلبية لعوامل البيئة نفسها وخاصة عوامل المناخ الجافة حيث صارت عملية التصحر تعني: التهام المزيد من الأراضي وتحويلها إلى أراضي جافة من خلال التدهور في الطاقاة البايولوجية لهذه الأراضي بما يقلل من قدرتها على الاعالة وخاصة الأراضي الريفية التي يكون استخدامها من أجل الزراعة وإنتاج الغذاء إضافة إلى استخدامها للرعي والغابات. إلى درجة أصبح التصحر وفق هذا المفهوم ينظر إليه على أنه: عملية تقهقر

الاستخدامات الريفية خلف خطوطها الفاعلة والأمنة لتحل محلها مناطق ضعيفة لا تؤهلها قدرتها البيولوجية على تحمل الاستخدامات المنتجة بصورة مستمرة. وهذا فعلاً ما ذهب إليه كثير من الباحثين الذين عرفوا التصحر على أنه: عملية إحداث تغير سلبي في خصائص البيئة الحيوية بما يؤدي إلى خلق ظروف تجعلها أقرب إلى الظروف الصحراوية أو أكثر جفافاً⁽¹⁾.

وفي هذا السياق يعرف هورست متشنيج وباحث آخر التصحر بأنه: امتداد مكاني للظروف الصحراوية في اتجاه المناطق الرطبة وشبه الرطبة⁽²⁾.

أما كينث هار فيعرف التصحر بأنه: إفقار وتدهور القدرة البيولوجية للنظام الايكولوجي في بيئة ما⁽³⁾.

وهكذا من خلال كل هذه التعاريف نصل إلى أن مفهوم التصحر: يعني أن هناك مناطق كانت يوماً ما ذات قدرات بايولوجية معينة من خلال ما تتمتع به من غطاء نباتي أو استخدام ريفي منتج وقد تحولت بفعل التعامل المجهد والضغط الاستغلالي الذي يفوق مواردها إلى مناطق ذات نظام بيئي فقير ومتدهور في قدرته البايولوجية وقريب من المناطق الصحراوية. وهذا يعني إذا كانت الظاهرة الصحراوية هي ظاهرة (طبيعية) فإن التصحر هو ظاهرة (عملية) تحدث بفعل البشر بشكل أساسي وعوامل البيئة المناخية بشكل آخر ينتج عنها أحداث تغير في الأنظمة البيئية ويؤدي إلى خلق ظروف أكثر جفافاً أو أكثر صحراوية.

(1) زين الدين مقصود، (البيئة والإنسان _ دراسة في مشكلات الإنسان مع البيئة)، منشورات منشأة المعارف بالإسكندرية، ط2، 1997، ص 139.

(2) Horest menshing & Fouad Brahim " The problem of Desertification in and Around Arid Land " Applied Science Development. Mag. 1997, p 2.

(3) Kenneth Hare " Connection between climate and desertification" Environment – Mag – Summer, 1977, p 29.

مظاهر التصحر وأشكاله :

يبدو للوهلة الأولى أمام العامين على إن التصحر هي مشكلة قائمة منذ الأزل وأن الأرض الصحراوية قد خلقت هكذا وبالتالي فإن شكل التصحر يأخذ طابع واحد هو الأرض الجرداء الخالية من النبات وإذا ما أضيف لهذا الشكل من الأرض حدوث الكثبان الرملية فيها يصبح وصف المنطقة ذات الكثبان الرملية والخالية من النباتات على إنها صحراء في حين يرى المخططون ومنهم الجغرافيون والباحثون المختصون على إن للتصحر أكثر من شكل إذ يمكن أن يظهر التصحر بأشكال وصور متعددة.

أولاً : تناقص الغطاء النباتي أو ضعف مواصفاته :

يأخذ التصحر هذا الشكل والذي هو مظهر عام كما يفهمه العامون والمختصون حيث أن الحكم على منطقة ما على أنها صحراوية يبرز من خلال خلو تلك المنطقة من الغطاء النباتي أو ضعفه إذ يعني هذا الخلو أو الضعف أن القدرة البايولوجية للبيئة قد تدهورت وصارت هذه المناطق تميل إلى الظروف الصحراوية ففي الكثير من مناطق المغرب العربي التي تتناقص غاباتها بفعل الإفراط في قطع أخشابها تحولت أراضيها إلى مناطق لإنبات حشائش الاستبس فيما دُمِر الغطاء النباتي لمناطق كانت غنية بحشائش الاستبس نفسها لتتحول إلى مناطق جرداء ولعل السودان التي كانت يوماً ما من أغنى دول العالم العربي والإفريقي غناً بالغابات صارت تعاني في الربع الأخير من القرن الماضي من حالة تناقص وتدهور سريع في غطائها النباتي حيث بلغت الخسارة السنوية في تلك الفترة حوالي 200 ألف هكتار في أراضي الغابات ومثل ذلك يمكن أن يقال عن أراضي حوض السنغال بموريتانيا التي فقدت نصفها بفعل قطع أشجارها ولا يقتصر الامر عند هذه المظاهر في تجريد الأرض من غطائها النباتي ودفعها نحو التصحر بل أن تدهور نوعية النباتات في كثير

من بقاع العالم الأفريقية والآسيوية بفعل الظروف المناخية المحلية السائدة وتحولها إلى نباتات أقل قيمة غذائية وربما نوعيات غير مساعة حتى من قبل الحيوان إنما يمثل حالة من حالات التصحر وهذا ما حدث في كثير من مناطق غرب السودان كما في كردفان وباقي أراضي إقليم دارفور التي كانت أراضيها غنية بمراعي ذات نباتات مفضلة للحيوانات والتي أهمها (الحكنيت) التي تدهورت وقضيت عليها وحلت محلها نباتات (حراب الهوسا)⁽¹⁾ فيما تعرضت مناطق شرق السودان إلى نفس الظاهرة حيث تبدلت نباتاتها من (السيحا) إلى أخرى غير مساعة (كالنال والعدار) التي لا يشكل وجودها أية قيمة حيوية مما جعلها عرضة للترك والإهمال وشيء فشيئاً تحولت إلى أراضي صحراوية ومثل ذلك حدث ويحدث في أفغانستان وبعض الأراضي الاسترالية التي صارت أراضيها تفقد غطاءها النباتي أو تتدهور نوعياته فتتحول إلى أراضي صحراوية.

ثانياً: تعرية التربة وانجرافها :

هذه أيضاً صورة من صور التصحر إذ تحدث التعرية نتيجة لتدمير الغطاء النباتي الواقي وخاصة في سفوح الجبال والمنحدرات مما يؤدي إلى زيادة نشاط التعرية واكتساح الطبقة العلوية للتربة والتي تضم العناصر الفنية اللازمة للنبات لتصبح الأرض خالية وكاحلة فتوصف بأنها صحراوية.

ففي إقليم (التل) بالمغرب العربي وجد إن 900 هكتار تفقد يومياً الطبقة العلوية من تربتها في الوقت الذي كانت تشكل هذه المناطق مصدر مراعي غنية بالنباتات التي لها خاصية تشرب المياه والاحتفاظ بها لولا عوامل التعرية وجرف التربة الذي يعني إحلال (الجفاف الفزيولوجي) وبالتالي فقدان التربة لأهميتها الزراعية،

(1) عبدالمقصود، زين الدين، البيئة والإنسان، مصدر سابق، ص 142.

ومن ثم إشاعة التصحر. ومثل ذلك يحدث اليوم في بعض الأراضي الليبية في منطقة الجبل الأخضر والمراة في الشمال حيث تتصحر أراضيها بفعل تمرية التربة.

ثالثاً: زيادة تملح التربة وقلويتها (التفلق) :

كذلك يظهر الشكل الصحراوي لبعض الترب من خلال زيادة ملوحتها بشكل ظاهري نتيجة تفذيتها (أي زيادة قلويتها) فلقد وجد في العراق إن منطقة الجنوب والوسط ونتيجة الإسراف في استخدام مياه الري إلى الحد الذي انجرفت أراضيها وتدننت قدرتها البيولوجية وبالتالي فقد خصوبتها جراء الإساءة في ربيها المفرط فنتج عنه ظاهرة تملح التربة. حتى أصبحت صحراء كما في صحراء محافظة المشى وأطراف ناحية البطحاء في ذي قار وكذلك في الوسط كما في أطراف محافظة الأنبار الغربية ومثال ذلك يقال عن إقليم البنجاب في الباكستان، والقطيف في السعودية وهران في الجزائر والعبدلي في الكويت، وكلها أراضي كانت ذات قدرة إنتاجية للإنسان.

فأصبحت بظهور القشرة الملحية وزيادة قلوية تربتها (نتيجة الإسراف في استخدام مياه الري وافتقار المنطقة إلى شبكة التصريف البزل) مناطق صحراوية.

رابعاً: وجود التراب في الهواء

حيث يؤخذ انتشار الغبار في الهواء كمؤشر أو شكل من أشكال التصحر لأنه يشير إلى خلو الأرض من غطائها النباتي وجعلها خالية من مقومات تماسك تربتها التي إذا ما تعرضت لموامل التعرية وبالأخص الرياح جرفتها لتحملها على شكل أتربة في الجو نسميها الغبار.

فلقد قدر معهد الأبحاث السويدية كمية التراب التي حملها الرياح التجارية عام 1969 من منطقة الساحل الإفريقي لتقذفها في المحيط الأطلسي بحوالي 6

مليون طن. من خلال السحب الترابية التي كانت تسجلها صور الأقمار الصناعية في تلك المناطق أثناء نوبة الجفاف التي ضربتها لتتحول إلى مناطق صحراوية لاحقاً. مما يجعل هذا المظهر ونقص به زيادة كمية التراب في الهواء هو أحد مظاهر التصحر.

خامساً: نشاط حركة الكثبان الرملية:

معلوم أن الكثبان الرملية تحدث نتيجة تناقص كمية الأمطار في مكان ما يتبعه تدهور بالغطاء النباتي حتماً. فإذا ما تعرضت مثل تلك الأماكن إلى التيارات الهوائية وقساوة الجو تفتت تربتها لتجرف وتحمل إلى مناطق ترميها على شكل أكوام من تراب مشكلة أنواع من الكثبان الرملية (كما سنرى لاحقاً) ونتيجة لحركة هذه الكثبان تدمر كثير من الأراضي الزراعية والرعية مما يجعل المنطقة المتأثرة بحركة الكثبان في حالة من التصحر الشديد، كذلك يؤدي تحرك الرمال الكثيرة وما يتسبب عنه من نخر وتآكل في بعض المواقع والقرى وقنوات الري والطرق إلى شيوع مظاهر التصحر في تلك المناطق. ولدينا أمثلة على ذلك في العراق كيف إن مشروعات الري والصرف في منطقة المسيب وشمال شرق الحلة والديوانية غطيت بالكثبان الرملية المتحركة. وكيف نشأ خط التجف - الزبير - الصحراوي الذي كونه حركة الكثبان الرملية وكذلك في السعودية حيث شهدت هجوماً للكثبان الرملية على قرى الإحساء ومناطقها الزراعية وحولتها إلى صحراء قاحلة.

وهكذا من خلال كل تلك المظاهر يتضح أن للتصحر أكثر من شكل يختلف من مكان لآخر باختلاف السبب الذي خلق هذه المشكلة التي غالباً ما تحدث في المناطق الجافة وشبه الجافة عموماً التي تمثل ثلثي دول العالم حيث يهدد التصحر ما يزيد على مليار نسمة من سكان تلك المناطق جراء نقص الغذاء النباتي والحيواني فيها وباقي الخسائر الاقتصادية التي قدرها برنامج الأمم المتحدة عام 1987 على أنها تفوق الـ (26) مليار دولار سنوياً.

العوامل التي تسهم في خلق مشكلة التصحر

تشير الأشكال والمظاهر المارة الذكر للتصحر على أن هناك جملة عوامل طبيعية وأخرى بشرية تتداخل وتتشابك في صنع ظاهرة التصحر داخل المناطق الجافة وشبه الجافة. مما يجعل التصحر مشكلة بيئة معقدة ومتداخلة الجوانب وقد اثبتت الدراسات العديدة التي حاولت أن تستقصي أسباب التصحر عن وجود علاقة بين الظروف المناخية المتذبذبة وغير المنظمة التي يصعب التحكم بها وبين النمو السكاني السريع والذي يفرض نوعاً من الاستخدام الجائر وغير العاقل للموارد البيئية مما يجعل استنزافها وإشاعة التصحر فيها وبالتالي بروز مشكلة بيئية - اقتصادية - واجتماعية معقدة.

ولقد عانت بعض بقاع العالم في المناطق الجافة وشبه الجافة من هذا الواقع المرير. ولنا في مآسي الساحل الإفريقي الدليل الحي على عظم خطورة هذه المشكلة التي يمكن أن تعم على أجزاء واسعة من العالم وخاصة عالمنا العربي والإسلامي الذي يمتد عبر أراضيه تميز بنظام بيئي هشاً إن لم تقف بكل حذر وجدية في مواجهة الأسباب المؤدية إلى هذه المشكلة سواء كانت طبيعية أم بشرية حيث:

أولاً: العوامل الطبيعية

وتتمثل في العوامل المناخية (العوامل الفيزيوجغرافية) وهي أكثر العوامل الطبيعية تسبباً للتصحر ففي المناطق الجافة وشبه الجافة والرطبة التي هي من أكثر المناطق تعرضاً لمشكلة التصحر، نجد إن للعوامل الطبيعية الدور الكبير في خلق ومساندة ظاهرة التصحر إذ يتسم مناخ هذه المناطق بخصائص معينة يجعل منها مناطق ذات درجة عالية لتقبل التصحر، وهذه الخصائص هي:

(1) قلة الأمطار أو إنحباسها لفترة معينة والتعرض لنوبات جفاف:

معلوم إن المناطق الجافة وشبه الجافة هي أشد المناطق تعرضاً للتصحّر ويبدو من تسميتها بأن كمية الأمطار الساقطة فيها قليلة وربما تنحبس فيها لبضع شهور أو مواسم. ورغم أن كمية الأمطار تصل في قسم من أرجاءها إلى حوالي 500 ملم كحد أقصى، فإنها كمية قليلة لأنها وبمرور الزمن تفقد الكثير من قيمتها نتيجة لارتفاع معدلات التبخر، التي تصل سنوياً بين (200 – 400 ملم) وهو معدل مرتفع جداً (يفوق الكمية المطرية أضعافاً مضاعفة). لذلك فإن هذا التبخر سوف يجعل المنطقة عرضة للتصحّر أو مظاهرة بحكم تناقص الغطاء النباتي أولاً وتعرية التربة لاحقاً، ومما يزيد من حجم تلك المشكلة وتأثيرها على المنطقة هو أن الأمطار متذبذبة في سقوطها من سنة إلى أخرى حيث يصل معدل تذبذبها بين 30 – 90 من المعدل السنوي لسقوط الأمطار، ويسهم هذا التذبذب في عدم استقرار النظم البيئية وزيادة حساسيتها لأي ضغط أو مؤثر خارجي ولو محدود، وينعكس ذلك على الموارد البيئية وبالشكل الذي يساعد على عملية التصحر.

وبنفس الوقت فإن كثير من المناطق الجافة تتعرض لفترات انحباس للأمطار ربما تستمر لبضع سنوات متتالية وبشكل متكرر عشوائياً خلال حقبة زمنية، وبالتأكيد فإن هذا يسهم في تدمير الطاقة البيولوجية وإشاعة الظروف الصحراوية خاصة عندما تكون المنطقة ذات كثافة سكانية عالية واستخدام الأرض فيها كثيف ومفرط. فلقد شهدت منطقة الساحل الإفريقي طوال القرن الماضي فترات جفاف متكررة من (1923 – 1927) ومن (1939 – 1955) ومن (1968 – 1973) وقد أدت فترات الجفاف هذه إلى شيوخ درجات متباينة من التصحر حيث (للتحصر درجات تشير إلى حالاته وخطورته كما سيأتي ذكرهما) وكان أخطرهما ما حدث في الفترة (1968 – 1973) ففي تلك الفترة من الجفاف كانت المنطقة تشهد خلالها

زيادة سكانية واضحة تدفع إلى زيادة استخدام الأرض زراعياً ورعياً وبشكل مكثف ومفرط. بحيث امتد نشاط الأرض الزراعية نحو الصحراء إلى المناطق الأشد حساسية للنظم البيئية، مما زاد في حدة هذه المشكلة وتفاقمها⁽¹⁾ أمام عجز البيئة عن توفير المياه للأراضي الزراعية بالشكل الذي يكفي لإعالة السكان والثروة الحيوانية الذين خفض في استخدام الأرض مما أدى إلى تدهور الغطاء النباتي تدريجياً (وشيوخ التصحر) وبالتالي هلاك الثروة الحيوانية وانعكس كل ذلك على السكان حيث انتشرت المجاعة بين آلاف الناس وأصبحوا مهددين بالموت جوعاً لولا بعض إجراءات الأمم المتحدة ومساعدة الدول الأخرى.

كل هذه المشاكل كان وراءها العوامل المناخية وحساسية تلك المناطق إلى الظروف البيئية التي لعبت دوراً حاسماً في شيوخ التصحر الذي صار يهدد نفوس ملايين الناس.

(ب) الرياح واتجاه هبوبها وحركة الكثبان الرملية:

كما ذكرنا سابقاً فإن واحد من مظاهر التصحر في مكان ما هو انتشار كميات التراب في الهواء الذي ينتج عنه تدهور النظام البيئي لتلك المنطقة حيث كما نعلم تعمل الرياح بشكل أساسي على تعرية التربة من جهة وحمل ذرات التراب من جهة أخرى، ومع استمرار حمل هذه الكميات المتزايدة من الأتربة ونقلها إلى المناطق الأخرى ينتج شكل آخر من أشكال التصحر في المناطق المنقولة إليها (إضافة إلى مناطق الأصل) ذلك أن المناطق التي تحط فيها الأتربة المنقولة بالرياح ربما زراعية أو مناطق رعي ولكن باستمرار هبوب الرياح وخاصة الرياح الموسمية أو الفصلية واستمرار تضرر تلك المناطق إلى التحول إلى مناطق صحراوية. وربما يؤدي حركة

(1) زين الدين، عبدالمقصود، البيئة والإنسان، مصدر سابق، ص 161.

الرياح واتجاه هبوبها المستمر إلى تحول كثير من المناطق إلى أماكن كثبان رملية تساهم العوامل الأخرى (كقلة الأمطار - ونقص الغطاء النباتي) إلى زيادتها وبنفس الوقت ربما تؤدي الرياح إلى حركة تلك الكثبان إلى مناطق أخرى وهذا ما يعرف (بحركة الكثبان الرملية) وتتحول المناطق الأخرى التي تتجرف إليها الكثبان إلى صحراء رملية كثيبة. ففي العراق تحولت المنطقة الممتدة بين أطراف النجف والزيبر إلى خط صحراوي نتيجة ما يعرف (بالزحف الصحراوي) وحركة الكثبان الرملية، وكذلك منطقة المسيب وشمال الحلة والديوانية التي تحولت إلى مناطق صحراوية بفضل حركة الكثبان الرملية وكانت تلك المناطق زراعية وفيها مشروعات للزراعة والري والبزل. وكذلك في السعودية في منطقة الإحساء كيف تحولت مناطقها الزراعية إلى مناطق كثيبة رملية بفضل حركة الكثبان الرملية التي سخرتها الرياح مما يعني إن الرياح واستمرار هبوبها كان يقف وراء نشوء تلك الحالة من التصحر لجرفها التربة من جهة وتكوينها للكثبان الرملية من جهة أخرى.

ثانياً: العوامل البشرية:

وهي العوامل التي يبدو من خلالها أن الإنسان صانعاً للتصحر فلولاها لاستطاعت كثير من النظم البيئية للمناطق المتصحرة رغم هشاشتها أن تصمد لو كان يتم فيها استخداماً راشداً للموارد الطبيعية مقابل نمواً متزاناً للسكان. فلقد أكد المختصون في مؤتمر الأمم المتحدة المنعقد بنairobi بكنيا عام 1977 لبحث مشكلة التصحر على إن:

التصحر هو ظاهرة بشرية بالدرجة الأولى، وإن الإنسان هو صانع التصحر، ولذلك يطلق على المناطق المتصحرة بصحراء الإنسان Man Desertification وقد أكد علماء (الميزولوجيا) هذه الظاهرة حيث أوضحوا الارتباط بين الإنسان والتصحر وقدموا النصيحة التالية:

((أدر الأرض جيداً لأنك سوف تكسب على أية حال لو تجنبنا الضغط الاستغلالي وتلك الكثافة السكانية في هذه المناطق ذات القدرة البايولوجية المحدودة))⁽¹⁾.

ذلك أنهم يستندون على حقيقة أبرزها كينيث هار (K.Hare) عندما قال إن النظام البيئي للمناطق الجافة قادر على أن يقاوم فترات الجفاف ذاتياً وبدون تلف أو تدهور ملموس، عندما تعود الأمطار لطبيعتها تعود معها الحشائش النباتية وتستعيد مكانتها مرة ثانية.

وهكذا يمكن القول إن الإنسان ومن جانبيه يبقى هو المسبب الأول للتصحّر من خلال ((نموه المستمر وضغطه على استغلال الأرض)). كما سنرى في الآتي:

أولاً: النمو السكاني والتصحّر:

من المعروف ودون أدنى شك إن النمو السكاني سيفرض نفسه في المجتمعات السكانية ولو بنسب مختلفة، وأن هذا النمو سيقود عاجلاً أم آجلاً إلى مشكلة الضغط السكاني المتزايد والذي يمثل نقطة خطر على طريق التصحر.

ذلك إن الضغط السكاني سيؤدي إلى تكثيف استخدام الأرض الريفية من جهة، وبنفس الوقت يدفع الكثير من السكان إلى التحرك نحو مناطق هامشية يتزايد فيها معدلات التذبذب المناخي وتشتد فيها درجة حساسية النظام البيئي لأي ضغط ولو محدود على الأرض.

والذي يزيد من حدة هذه المشكلة تصريف الجائعين اتجاه أشباع حاجتهم جراء الحرمان أو المعاناة دون النظر إلى من سيأتي بعدهم.

(1) Kenneth hare , opcit , p 31.

وبذلك يساء استخدام البيئة عن جهل وعوز حتى يصل إلى تدهور البيئة إلى درجة تهديد الإنسان نفسه، وهذا أخطر حالات التصحر.

والأمم المتحدة في مؤتمرها المعقود بنيروبي كينيا عام 1977 تضعنا أمام أرقاماً سكانية حرجة جداً إذا ما قيسَت بحجم الأرض (أي عند استخراج الكثافة السكانية وخاصة الكثافات الريفية الزراعية) مقابل واقع المناطق الصحراوية أو المهددة بالتصحر.

فقد حددت الأمم المتحدة الكثافات 7 نسمة / كم² للمناطق الجافة و 20 نسمة/كم² في المناطق شبه الجافة ووضعت 23 نسمة / كم² كأقصى حد، وإذا ما حاولنا تطبيق هذه الأرقام على واقع البلدان الجافة وشبه الجافة تلك المعرضة للتصحر فسوف نجد حرجاً الموقف من خلال تلك الأرقام فكيف عن الكثافة السكانية لعام 2010 حيث سيبلغ حجم السكان فقط في الأماكن الجافة وشبه الجافة بحدود الـ (مليار ونصف نسمة) منهم حوالي (800 مليون نسمة) في المناطق التي تعاني أصلاً من التصحر.

لذا فإن هذه المؤشرات من جهة وبروز مشكلة التصحر من جهة أخرى يضعنا أمام تصور جديد عن المدى الذي سيولده الضغط السكاني الذي بدأت تتمرض له البلدان الجافة التي تهبط فيها القدرة البايولوجية إلى أدنى مستوى، وهذا يعني إن الضغط السكاني يعتبر عاملاً حاسماً في صنع التصحر ومساندته.

ما لم ينظر العالم إلى هذه المشكلة بجدية عندما نخطط لمكافحة التصحر وصولاً إلى أفضل النتائج في استغلال الموارد البيئية وصيانة نظمها الأيكولوجية.

ثانياً: الضغط على استخدام الأرض والتصحر:

لا يقتصر خطر العامل البشري في إشاعة التصحر على زيادة معدلات النمو السكاني وما ينتج عنه من إفراط في استخدام الأرض بل يتعدى ذلك ليشمل

الأسلوب نفسه الذي يمارسه العنصر البشري في استخدام الأرض. فمن المعروف إن استخدام الأرض بحد ذاته يعد استهلاك للموارد البيئية.

ولما كانت نوعية استخدامات الأرض تختلف تبعاً للتغيرات التي تحدث في معدلات النمو السكاني والاقتصاد والمستوى الحضاري والسلوك البشري لذا صار استخدام الأرض يتباين بين استخدام عاقل ورشيد يصون البيئة ويحفظ لها توازنها. وبين استخدام غير عاقل ومفرط كثيراً ما يكون السبب الرئيسي لعملية التصحر وخاصة في المناطق الجافة ذات النظام البيئي الهش، إذ يؤدي الاستخدام المفرط للأرض إلى سرعة تدهور الغطاء النباتي والتربة والماء معاً، وهي العناصر الرئيسية للبيئة وتمثل الركيزة الطبيعية لوجود الإنسان والتي يشكل تدهورها نقصاً للقدرة الإنتاجية وبالتالي عدم قدرة هذه الموارد على توفير مقومات الحياة للإنسان.

وللوقوف على هذه الحقيقة تلك التي توضح العلاقة بين أنماط استخدامات الأرض وبين التصحر، سوف نوضح أهم تلك الاستخدامات التي تقود إلى مشكلة التصحر بل وإنها سبباً مباشراً للتصحر وهي:

(1) الإفراط الرعوي ومساهمته في خلق التصحر: يعتبر الاستخدام الرعوي من أكثر استخدامات الأرض انتشاراً بعد الزراعة ويصاحب الإفراط الرعوي إضراراً بالغة في الموارد البيئية الحيوية مما يزيد في خلق ظاهرة التصحر في مناطق المراعي بدل ديمومة خضرتها.

فالإفراط الرعوي معناه (تحميل المرعى عدداً من الحيوانات أو أنواعاً من الحيوانات لا تتفق وطاقة المرعى الغذائية). وهذا يحدث تدمير سريع للغطاء النباتي في هذه المناطق وما يصاحبه من تعرية للتربة وخفض القدرة البيئية على التعويض النباتي إذ من المعروف إن الكثرة الحيوانية في هذه المناطق هي محصلة طبيعية لعادات وتقاليد سكان تلك المناطق (البدو أصحاب القطعان) التي تدعوا

إلى الاهتمام بالكثرة العددية دون اعتبار لأية عوامل أو نتائج أخرى، ويساعد في ذلك شيوع الملكية بالنسبة للمياه والمراعي وإحجام البدو عن أية محاور لضبط أعداد الحيوانات، وهذا ما يضاعف حجم المشكلة وخاصة في السنوات الجافة حيث تتعرض آلاف الرؤوس للموت جوعاً.

ولقد وضعت الأمم المتحدة في مؤتمر التصحر أرقاماً حرجية للتعرف على مدى التكاثر الحيواني على الأرض إذ قدرت (بوحدة حيوانية واحدة لكل 5 هكتارات في المناطق الجافة ووحدة حيوانية لكل هكتار في المناطق شبه الجافة) وهي أرقام يجب عدم تجاوزها إذا ما أريد حماية الأرض كمراعي.

والحالة في الصومال تصور لنا خطورة الإفراط الرعوي على الغطاء النباتي لحد إشاعة التصحر، ففي شمال ووسط الصومال لا تزال عمليات التدمير والتلف مستمرة نتيجة للإفراط الرعوي من جانب الماعز والماشية وقد وقتها إنه لو استمر الضغط الرعوي بنفس المعدل سيأتي عام 2000 وتكون الصومال قد تحولت إلى صحراء حقيقية باستثناء أودية الأنهار (وهذا ما حصل فعلاً الآن).

وفي دراسة عن الكويت تبين إن مراعيها تعاني من تدهور الكثير في النباتات الرعوية الجيدة مثل العرنج والشندا تحت وطأة وقساوة الضغط الحيواني وسوء إدارة المراعي ومثل ذلك في شمال العراق وغرب سوريا، هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن الإفراط الرعوي لا يعني فقط استنزاف الغطاء النباتي فحسب بل يتعدى ذلك ليساهم في إحلال نباتات غير مستساغة محل التي أضرط فيها نتيجة الرعي الجائر وتصبح هذه النباتات مصدر خطر آخر على الحيوان نفسه كما حصل في منطقة (دارفور) بالسودان حيث حلت نباتات النال والعذار محل نباتات الحسكيت.

(2) **الضغط الزراعي:** ويقصد به تكثيف الاستخدام الزراعي أو تحميل التربة بما يفوق قدرتها البيولوجية إضافة إلى التوسع في الزراعة المطرية التي كثيراً ما تكون على حساب أراضي المراعي التي هي أساساً أراضي فقيرة التربة، مما يدفع الرعاة إلى مناطق أخرى أقل خصوبة وأفقّر إنتاجاً، فينتج عن ذلك حدوث تدهور وخلل سريع في التوازن البيئي في كل من أراضي الزراعة والمراعي وإشاعة التصحر فيهما.

ولا تقتصر عملية التصحر وإشاعة التدمير عند حدود مناطق الزراعة المطرية بل تمتد لتشمل مناطق الزراعة المروية من خلال الإفراط في استغلالها وسوء استغلال مياه الري فيها (كما سيأتي ذكره).

وقد شهدت العقود الأخيرة من هذا القرن أخطر مراحل التصحر نتيجة الإفراط في الزراعة وطرق الإرواء الجائرة من جهة ونتيجة الاستخدام الرعوي وعدم صيانة التربة من جهة أخرى.

ومما يزيد هذه المشكلة خطورة إنها ارتبطت بالزيادة السريعة للسكان وضغطهم الشديد في إشغال الأرض مما أدى إلى تضائل حجم المزارع بالتدريج وعجزها عن الوفاء بحاجة الفلاحين وهذا ما اضطرهم إلى محاولة ضم أراضي جديدة عبر قطع المزيد من الغطاء النباتي من المناطق المجاورة فتنتج عن ذلك تعرض ترب تلك المناطق لعوامل التعرية ولتوضيح ذلك نذكر ما حدث في وسط تونس والذي يمثل أخطر حالات التصحر، حيث أدى حرث التربة (وهي أساساً ضحلة) إلى عمليات تعرية نتيجة تقككها بالمحراث وعلى مدى سنوات تم تعرية الطبقات العليا من التربة تماماً وظهور الطبقة التحتانية التي هي صخرية أو من الطبقات الصخرية الجيرية. وحتى إذا نجحت عملية الزراعة في المساحات الجديدة المنضمة

(وهي بطبيعتها معدة للاستخدام الرعوي) فإن ذلك يؤدي في النهاية إلى تدهور التربة إلى الحد الذي جعل الزراعة فيها مستحيلة.

والشواهد التاريخية توضح العلاقة بين التكتيف الزراعي والتصحر من جهة وبين الاستخدام الرعوي وصيانة التربة من جهة أخرى لهذه المناطق. ففي عهود المد الروماني وما رافقه من عمليات تكتيف في الإنتاج الزراعي في بلاد الشام وشمال أفريقيا وزيادة التوسع والضغط على الأرض فزاد التصحر ومع مجيء العرب عبر الفتوح الإسلامي في العصور الوسطى وممارسة الرعي بدأت فترة تثبيت التربة وصيانتها بعد أن تخلصت من تفكك التراب بالمحراث، ولما جاء الاستعمار الفرنسي عام 1881 وما صاحبه من تكتيف في الاستخدام الزراعي عاد نشاط التصحر مرة ثانية وبشكل واضح خاصة وقد تميزت هذه الفترة بحركة توطن للبدو سريعة من ناحية وتوسع زراعي سريع بحيث امتدت الزراعة اليوم إلى المناطق الجافة التي لا يصل فيها المتوسط المطري إلى 150 ملم، وهكذا مع استمرار الإهمال وصل الأمر إلى حد عجز الأرض عن الوفاء بحاجة الفلاحين من جراء الضغط الزراعي الذي رافق زيادة في حجم السكان وبالتالي عظم المشكلة حتى أصبحت كل تلك المناطق صحراوية بل وأشد حالات التصحر خطورة.

(3) الإفراط في قطع الأشجار للاستخدام البشري بخلق التصحر: معلوم أن النباتات بشكل خاص والغطاء الخضري بشكل عام هو الأساس في حفظ النظم الأيكولوجية وديمومةفاعلية عناصره وأولها الماء والهواء حيث يعمل الغطاء النباتي على حفظ التوازن البيئي من جهة وزيادة الأمطار من جهة أخرى وهما العاملان المضادان للتصحر لذلك فإن الإسراف في قطع الأشجار يعني مساهمته في شيوخ الجفاف وإهدار للغطاء النباتي وبالتالي إشاعة التصحر. فقد أثبتت الأبحاث أن 60 ٪ من الأمطار الساقطة تعود مرة ثانية إلى طبقات الجو بواسطة

النتج الذي تمارسه النباتات وبالتالي تكون تلك النباتات عاملاً يضيف إلى محاسن استخدامها المباشر محاسن أخرى تتمثل في زيادتها لكمية الأمطار بل وإضافة عوامل مطرية جديدة للمنطقة تعود بالنفع مرة ثانية على النباتات بشكل خاص والمنطقة عموماً.

وهذا ما يقودنا إلى التساؤل عن كيفية تعويض المساحات النباتية المستهلكة بما يكفل بقاءها كمصدر متجدد للوقود من ناحية وكحفاظة للنظام البيئي من ناحية ثانية.

إن الشواهد والإحصاءات تشير إلى أن عملية التعويض ضئيلة جداً وإن مساحات كبيرة تتعمر يوماً بعد يوم من غطاءها النباتي وبما يزيد من أخطار التصحر.. وإذا ما حاولنا التعرف على السبب لوجدنا إن الإفراط في قطع الأشجار وراء ذلك. وعادة تقطع الأشجار لاستخدامها كوقود ومستلزمات البناء وما شاكل ذلك. وللوقوف على هذه الحقيقة نورد هذه الإحصاءات، فقد أشارت الدراسات إن الأشجار في أفغانستان تسهم بحوالي 50% من جملة الوقود المستهلك، في حين ترتفع هذه النسبة لتصل 60% في السودان. فقد حاول هورس متشنج وزميله في دراستهما* عن (دارفور) في السودان تقدير كمية الأخشاب التي تقطع لغرض الاستهلاك العائلي (استهلاك العائلة الواحدة سنوياً) وتبين إن 324 شجرة تستخدم من قبل كل عائلة بين وقود ومواد بناء الأكواخ وحضائر الحيوانات، وبالتالي استطاع تقدير حجم الاستهلاك السنوي لتلك المنطقة (150 ألف أسرة) يصل استهلاكهم إلى 50 مليون شجرة وشجيرة سنوياً، وإذا ما أضفنا هذا الرقم إلى ما يتم تدميره من الأشجار والشجيرات والأعشاب بفضل الحرائق المتعمدة والعرضية.

يتبين لنا حجم الغطاء النباتي الذي يهدر وبالتالي حجم المأساة أو الكارثة التي ستعود على النظام البيئي والذي أبرز مساوئه التصحر في هذه المنطقة جراء انعدام الغطاء النباتي وزوال آثاره الحسنة.

(4) التصحر بسبب الإسراف في استخدام المياه وسوء استغلال مياه الري: لقد أثبتت التجارب العلمية خطأ المقولة التي كانت تسيطر على عقول غالبية الفلاحين تلك التي تقول عن الأرض (أعطها ماءً أكثر تعطيك حياً أكثر). إذ دلت التجارب على عكس ذلك حيث كلما أعطيت ماءً أكثر كلما أعطتك ملجأً أكثر وضعفت قدرتها الإنتاجية.

فكثرة مياه الري تؤدي إلى تملح التربة وتنفدقها (زيادة قلويتها) وبالتالي تدهور إنتاجها بل ربما يصل إلى درجة العمق التام وتصبح التربة فيه ميتة Dead Soil وهذا أخطر درجات التصحر.

فقد أظهر المسح الذي جرى في باكستان عام 1954 على مساحة تبلغ 18 مليون هكتار إن 24٪ من هذه المساحة معرضة للفرق و 32٪ معرضة للتملح نتيجة الإسراف في استخدام مياه الري.

وتشير الأرقام في مصر أن هناك إسرافاً في استخدام مياه الري مما يقلل عائد الإنتاج حيث تعاني حوالي 30٪ من الأراضي الزراعية من التملح والفرق فبينما يستهلك الهكتار المروي في معظم دول العالم 50 ألف متر مكعب من المياه سنوياً فإن الرقم يرتفع في مصر إلى 125 ألف مكعب للهكتار الواحد، معنى ذلك إن حجم الفاقد من المياه يبلغ حوالي 75 ألف متر للهكتار الواحد وهي كمية كبيرة يمكن أن تسهم في إشاعة الخضرة في مزيد من الأرض الأخرى

فضلاً عن الآثار السلبية لهذه الكمية الزائدة من إفساد تركيب التربة وضعف إنتاجها.

وفي العراق تقدر نسبة الأراضي التي تعاني من التملح بحوالي 50% من المساحة المروية وبنفس النسبة حوض وادي الفرات في سوريا وهذا ناتج عن سوء استخدام المياه في الإرواء والإسراف في استخدامها. إن زيادة كمية الأملاح في الأرض أدت بالكثير من الفلاحين إلى ترك أراضيهم عرضة للتصحّر.

وهكذا تتحول الأراضي التي كانت زراعية منتجة إلى أراضي غير منتجة نتيجة للتبذير في استخدام المياه والذي أبرز صورته إشاعة الملح في التربة أو زيادة قلويتها، وفي كلتا الحالتين فإنها صورة من صور التصحر.

5) التصحر نتيجة استزراع أنواع غير مناسبة من النباتات: توجد أنواع عديدة من النباتات تتميز بمقدرتها الكبيرة على تنظيم محتواها من الأملاح وذلك يفرض الزائد منها عن طريق غدد خاصة تنتشر على أوراقها. ومن هذه النباتات (الائل) Tamarix SPP الذي زرعت به مساحات كبيرة من مناطق مختلفة في العالم وذلك:

(أ) لتثبيت التربة وتحسين خواصها.

(ب) كمصدات للرياح الناقلة للكتبان الرملية.

ولدى فحص المسطحات التي زرعت بها هذه النباتات وجد أنها خالية تماماً من الأعشاب والنباتات البرية التي كانت موجودة أصلاً وحلّ محلّها أنواعاً أخرى جديدة كالتي توجد في المناطق المالحة.

وبفحص هذه الأرض وخواصها اتضح فعلاً إنها تحولت إلى أراضي غير صالحة للإنبات الزراعي والرعوي وإن غياب النباتات ذات الأهمية الرعوية سبباً في تمليح التربة من خلال ضخ قلويتها الباطنية إلى سطحها بفضل نبات الأثل الذي زرع ربما دون علم القائمين بزراعته بهذه الخواص وأصبحت أرض صحراوية كما في منطقة (العين الفاضلة) في دولة الإمارات.

(6) التصحر في المناطق التي تروى بالمياه الجوفية: لقد وجد إن الري بمياه الآبار يؤدي إلى رفع محلول الأملاح الذائبة في قاع التربة إلى سطحها وتوزيعه في الطبقة السطحية التي يعتمد عليها النبات. ويجفاف المياه تتراكم الأملاح بالتدرج عند سطح الأرض. ولما كانت كمية المساحة في الصحراء ليست بالقدر الهين الذي يسمح بالغسل والصرف فإن الفرصة لإزالة الأملاح المتراكمة على الأراضي جراء الري من الآبار غير ممكن مما يؤدي إلى تدهور خصائص التربة الطبيعية والكيميائية وتدهور الفطاء النباتي وتحول الأرض إلى صحراء بالتدرج جراء استمرار تراكم الأملاح.

كما في بعض الأجزاء من المغرب العربي (الصحراء الأفريقية) وأجزاء من السعودية والسودان وحتى العراق في أجزائه الغربية.

والخلاصة من كل ما تقدم نرى إن الإفراط وسوء الاستغلال للموارد البيئية وخاصة الحيوية منها في المناطق الجافة وشبه الجافة بل وشبه الرطبة بشكل دعوة مفتوحة للتصحر في هذه المناطق.

بل ويمكن القول إن التصحر سيظل مشكلة هذه المناطق إذا لم توضع الضوابط وفق خطط تكفل التوازن بين البيئة من ناحية وبين الإنسان ونشاطاته المختلفة من ناحية أخرى.

صور عالمية لأنواع من التصحر ومشاكله :

(أ) صور من التصحر في الوطن العربي :

التصحر الذي التهم منطقة الساحل الإفريقي (ومنها الصومال) للفترة من 1915 حتى عام 1973 (بسبب الجفاف) الذي تعرضت له المنطقة على فترات مختلفة وبشكل متكرر من (1912 - 1915) ومن (1923 - 1927) ومن (1939 - 1955) ومن (1968 - 1973) والذي نتج عنه :

- نقص الغطاء النباتي.
 - تعرية التربة.
 - ظهور الكثبان الرملية.
 - انتشار كميات كبيرة من التراب في الهواء، كان من أخطرها ما حدث في الفترة الأخيرة (1968 - 1973) التي رافقها.
 - الزيادة الواضحة في أعداد السكان.
 - زيادة وتكثيف الزراعة والرعي لسد حاجة السكان المتزايدة.
 - زيادة الثروة الحيوانية.
- حيث بالإضافة إلى عامل الجفاف، كانت العوامل الأخرى (السكان - الزراعة - الرعي والزيادة الحيوانية) عوامل مساهمة في زيادة حجم مشكلة التصحر في هذه المناطق ووصل الأمر إلى حد تدخل هيئة الأمم المتحدة والتي اضطرت كواحد من حلولها إلى تهجير السكان في تلك المناطق.

(1) انتشار الصحراء في الهوامش الجنوبية لشمال أفريقيا وكيف تحولت مساحة تقدر بـ 650 ألف كم² من أراضيها التي كانت منتجة أصلاً إلى مناطق

صحراوية تفتقر الغطاء النباتي وغير صالحة للزراعة وخلال حقبة زمنية لا تزيد على 50 سنة..

(2) التصحر الذي عمّ شمال وغرب السودان وبالتحديد منطقة (دارفور) نتيجة نقص وتدهور الغطاء النباتي كشكل من أشكال التصحر، وكيف أن هذه المنطقة عانت من تدهور الغطاء النباتي كمأ ونوعاً، وتحولت إلى منطقة ذات نباتات أقل قيمة وغير مستساغة للحيوانات وبالتالي هجرها وتركها عرضاً للتصحر.

(3) التصحر الذي ضرب منطقة وسط تونس نتيجة التعرية للطبقات العليا للتربة وتذريتها وكذلك زحف الكثبان الرملية حول العاصمة نواكشوط في موريتانيا.

(4) التصحر الذي ضرب مناطق العرفج والشمام والشندا في الكويت نتيجة تدهور الغطاء النباتي بسبب الضغط الحيواني وسوء إدارة المراعي.

(5) التصحر في المنطقة الغربية والجنوبية الغربية من العراق نتيجة نقص الغطاء النباتي وحركة وتذرية التراب في الهواء.

(6) وكذلك صحراء مريوط في مصر، والقطيف والإحساء في السعودية، وسهل هاكنر في الجزائر وغيرها.

(ب) صور من التصحر في العالم:

(1) التصحر الذي انتاب إقليم البنجاب في الباكستان نتيجة غرق التربة وانتشار الملوحة.

(2) التصحر الذي ضرب أجزاء كبيرة من أفغانستان نتيجة تدمير الغطاء النباتي وارتفاع نسبة استهلاك الأشجار كوقود ومواد بناء.

(3) التصحر الذي ضرب إقليم اصفهان في إيران نتيجة حركة الكثبان الرملية.

وغيرها من بقاع العالم الذي ضربته أشكال التصحر.

التصحر ودرجة خطورته

لاحظنا فيما مر ذكره ورود أكثر من شكل أو حالة للتصحر، ويتبين لنا وجود أكثر من سبب لهذا التصحر، فمن الطبيعي أن تختلف حالة التصحر ودرجة خطورته من منطقة إلى أخرى تبعاً لاختلاف نوعية العلاقة بين البيئة الطبيعية من ناحية، وأسلوب استخدام الإنسان لمواردها من ناحية ثانية.

وهذا ما جعل خبراء الأمم المتحدة في اجتماعهم بنبرولي - كينيا عام 1977 يضعون معايير لتحديد حالة التصحر ودرجة خطورته معتمدين في ذلك على أن:

- أ. درجة خطورة التصحر تقيم على أساس: درجة سرعة حساسية الأرض للتصحر.
- ب. أما حالة التصحر: فهي درجة شدة أو حدة التدهور في القدرة البيولوجية للبيئة - ولقد بات التعرف على درجة خطورة التصحر مهما جداً لأنه يكشف عن سرعة التدهور والتدني في النظم البيئية بما يساعد على وضوح الرؤيا في وضع الحلول المناسبة لمكافحة التصحر نوعياً وزمناً لذا فقد طرح المؤتمر بوضع أربع درجات أو فئات للتصحر هي⁽¹⁾:

أولاً / تصحر خفيف: *Slight Desertification*

ويؤشر له بحدوث تلف أو تدمير طفيف جداً في الغطاء النباتي والتربة لا ينجم عنه أي ضرر واضح لمقومات الحياة لذلك فهو لا يصل إلى حد المشكلة التي ممكن أن تقلل القدرة البيولوجية (الإنتاجية) بشكل ملحوظ.

(1) زين الدين عبد المنصور - مصدر سابق، ص 145.

ثانياً / تصحر معتدل : *Moderate Desertification*

ويؤشر له بحدوث تلف بدرجة متوسطة للغطاء النباتي ينتج عنه تأثير واضح للقدر البيولوجية للبيئة من خلال ظهور كثبان رملية صغيرة، أو أخاديد صغيرة، وتكوين بعض النتوءات أو الروابي، هذا بالإضافة إلى حالات تمليح واضح للتربة بما يقلل القدرة البيولوجية (الإنتاجية) بنسبة تتراوح بين 10 – 50%. ولذلك فهو حالة أولية تبين معها خطورة التصحر.

ثالثاً / تصحر شديد : *Severe Desertification*

يؤشر له بانتشار الحشائش والشجيرات غير المرغوبة على حساب الأنواع المرغوبة، وكذلك زيادة نشاط التربة لإكتساحية (الهوائية – المائية) مما يؤدي إلى شدة جرف التربة مع غطاها النباتي وتكوين الأخاديد الكبيرة هذا بالإضافة إلى تمليح التربة بما يقلل عائد الإنتاج بنسبة 50 – 90 % وتعتبر هذه الحالة درجة متقدمة للتصحر.

رابعاً / تصحر شديد جداً : *Very Severe Desertification*

ويؤشر له بتكوين كثبان رملية كبيرة ونشطة وتكوين العديد من الأخاديد والأودية العميقة والكبيرة، هذا بالإضافة إلى حدوث درجة عالية من التملح (90%) إلى حد تفقد التربة قدرتها الإنتاجية وربما تصل إلى درجة العمق. وعندها تتحول المنطقة إلى نمط من الصحاري الحقيقية، ويصبح استصلاحها واستعادة قدرتها البيولوجية مرة ثانية عملية صعبة، وكثيراً ما تكون غير اقتصادية، لذلك تعتبر هذه الدرجة أخطر حالات التصحر التي يجب عدم الوصول إليها.

التخطيط البيئي وأساليب مكافحة التصحر

مقدمة:

مما تقدم يتضح إن التصحر مشكلة بيئية واقتصادية واجتماعية تهدد مجتمعنا الإنساني عام ومجتمع المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة خصوصاً بحكم اتصاف هذه المناطق بنظام بيئي هش سريع التأثر بمسببات التصحر. لذا فإن مكافحة التصحر في هذه المناطق تتطلب بالضرورة معاملة خاصة في (إدارة البيئة) واستغلالها وصيانتها للحفاظ على استمرارية العطاء والإنتاج دون تلف أو تدمير للطاقة الإنتاجية للبيئة لتحقيق التوازن البيئي المطلوب، عليه فإن الأمر يقتضي دراسة دقيقة لإبعاد الظروف البيئية الطبيعية والديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية في تلك المناطق ومن ثم (مباشرة التخطيط السليم) الذي يستهدف حسن التعامل في استخدام الأرض (ويقدم لنا الأساليب الناجحة) لكيفية هذا التعامل أملاً في تخليص الأرض كمورد بيئي من مظاهر الإساءة لها وحدوث المشاكل التي أولها وأخطرها التصحر، حيث يدفعنا التخطيط بأن لا نفكر فقط فيما نرغب نحن من البيئة وإنما يجب أن نفكر أيضاً فيما يمكن أن تعطيه البيئة لنا بدون خلل أو تدهور لها ذلك أن تلف الحياة البرية والاحتياط البيئي خسارة لا تقارن ولا تقدر بالنسبة لما نكسبه من إنتاج وقتي. وهذا أمر يجب أن لا يبتعد عن ذهن المخطط القومي والمحلي عند التعامل مع استخدامات الأرض وتوظيفها للاستعمالات الاقتصادية والعمرانية بل يجب على المخطط أن يحلل بدقة النظام البيئي ومدى استجابته للمشاريع المدرجة بالخطة أي كان مستواها... وهذا يعني عدم الفصل بين التخطيط والتخطيط البيئي وبالتالي عدم الفصل بين مشاريع التنمية الاقتصادية ومشاريع مكافحة التصحر. ولتحقيق هذا الجانب يجب مراعاة الأمرين التاليين:

أولاً/ الاستفادة من المسح البيئي لتقويم الحمولة أو القدرة البيئية Ecological Burden وهذا التقويم ضروري حتى لا تسيء مشروعات الخطة للنظام البيئي لأن أي خطأ ولو بسيط في تقدير الحمولة يأتي بنتائج عكسية لمردودات الخطة على النظام البيئي.

ثانياً/ دراسة النتائج التكنولوجية المتابعة Ecological Consequences: فمهمة المخطط الناجح هو كيف يحافظ على البيئة ويحميها من أمر خطر التدهور والتدني لذا يجب وضع المشاريع الرائدة أو التجريبية الهامة والضرورية قبل المشاريع الكبيرة، ومن ثم نتبع المفردات التي تفرضها مشاريع لخطة لبيات أثرها على البيئة على المدى الطويل انطلاقاً من أن العوامل التكنولوجية والاقتصادية يجب أن تسير في انسجام كامل عند التخطيط لتطوير استخدام الأرض - حيث أن النمو التكنولوجي Eco-groundu يجب أن ينمو نمواً عقلانياً بحيث لا يجري على حساب الإفراط والإسراف في استغلال الأرض لأنه من أكثر مسببات التصحر، وهذا ما يدعونا إلى التحري بشكل دوري نحو إجراء مسح بيئي شامل وإعادة النظر بين فترة وأخرى بنتائج التوقيع المكاني للمشاريع الزراعية والعمرانية ومراقبة حالة التوازن البيئي من خلال المقارنة بين النتائج الاقتصادية والمردودات الايكولوجية المعبر عنها بشدة حساسية النظام البيئي وخطورة المشاكل التي تهدده ومن بينها التصحر.

التخطيط والأساليب التخطيطية لمكافحة مشكلة التصحر:

إذا كانت الدول الواقعة في المناطق الجافة وشبه الجافة والمطربة هي المينة بمشكلة التصحر أساساً، فإن الأمر يعني أول ما يعني (الدول الإسلامية) ومنها دول وطننا العربي الكبير. فهي من أشد المناطق تعرضاً لمشكلة التصحر أولاً. وهي بالتالي أكثر البلدان إلحاحاً في الأخذ بالأساليب التخطيطية لمكافحة التصحر بل

وهي المعنية في الجمع بين التخطيط لمشاريعها الاقتصادية والحد من هذه المشكلة. لذا فإن الأمر يقضي:

- أ. إتباع الأساليب العلمية في التخطيط للجمع بين التنمية الاقتصادية والحد من مشكلة التصحر، ابتداءً من المسح البيئي وانتهاء بالإجراءات لحل هذه المشكلة.
 - ب. إتباع الأساليب العلمية لمكافحة المشكلة القائمة نفسها أي مشكلة التصحر.
- وبشكل عام يمكن أن نلخص الأساليب التخطيطية إلى تتبع في مكافحة مشكلة التصحر بما يلي:

1- التخطيط لضبط الاستخدام الرعوي.

2- التخطيط لضبط الاستخدام الزراعي.

3- التخطيط لصيانة الأشجار.

4- التخطيط لضبط استخدام المياه.

أولاً / التخطيط لضبط الاستخدام الرعوي:

لما كان تدهور الأراضي الرعوية من أكثر مظاهر التصحر شيوعاً في المناطق الجافة وشبه الجافة فإن الأمر بات يلزم كل دول تلك المنطق القيام بالإجراءات التخطيطية التالية:

- 1 - مسح قدرة تحمل المراعي عبر أراضيها لتتمكن من تحديد الإعداد المناسبة من الحيوانات وأنواعها التي يمكن أن ترتع بها عبر استخدام عاقل لهذه المراعي دون تلف أو تدمير لنظامها البيئي، ويمكن أن التقيد في هذا مجال بالأرقام التي توضع الحمولات الحيوانية كما حدوها مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر كحدود قصوى لتحمل المناطق المختلفة من المراعي وهي (وحدة حيوانية لكل هكتار في

المناطق شبة الجافة) و (وحدة حيوانية لكل 5 هكتار في مناطق الجافة) ولتحقيق هذا الأمر يجب أن تقوم كل دولة بعمل مسح إحصائي للأعداد الفعلية للحيوانات الموجودة لديها للتعرف على الكثافة الحيوانية فإذا ما يتبين زيادتها عن الحدود الحرجة السابقة فإن الأمر يقتضي وضع خطة لإنقاص الإعداد الحيوانية لتحقيق التوازن البيئي.

2- إذا كانت عملية إنقاص الأعداد الحيوانية عند البدو يمثل إجراء صعباً لاعتماد حياة البدو على مهنة الرعي فإن الأمر يحتاج إلى أن تمارس السلطات الحكومية المعنية نفوذها في أقناع الرعاة بأهمية ضبط إعداد الحيوانات من خلال عملية ترشيد وتوعية رعوية واسعة النطاق ومحاولة توضيح كيف يمكن تمويض أنقاص الإعداد الحيوانية بزيادة القدرة الإنتاجية عن طريق تحسين نوعية السلالات والاهتمام بنوعيتها ورعايتها بيطرياً.

3- وجوب إخضاع استيطان البدو قرب المراعي إلى خطة تميز بين البدو شبة المستقرين وبين البدو الرحل حيث يشكل استيطان الصنف الأول خطورة كبيرة على استخدام المراعي وفي هذا الصدد كتب هورست منشنج⁽¹⁾ عن توطين البدو وعلاقته بالتصحر فيقول إن مظاهر الرعاة شبة المستقرين تعد من الأسباب الرئيسية لانتشار التصحر أكثر من البدو الرحل ومن ثم يرى أن لا تمارس عملية توطين البدو إلا تحت تخطيط وإشراف حازم يمنع حدوث أي خلل أو تدهور في العلاقة بين البيئة والإنسان ذلك إن البداوة هي نمط للحياة التي يمكن أن يوفر من خلالها الغذاء في المناطق الجافة التي لا تمارس فيها أي نوع من أنواع الري. لذلك فإن الجهود يجب أن توجه لتحقيق أو التقلب على الصعوبات التي تواجه

(1) Horst menshying 8 Fouled Braham opcit P2-4

البدو بدلاً من محاولة توطينهم والحد من تحركاتهم إذ لو اختفت البداوة الحقيقية فإن مساحات واسعة تعتبر الآن منتجة سوف تصبح مع التوطين لا قيمة لها بالنسبة للإنسان وسيضغط الإنسان بشدة على الأرض المحدودة التي استقر فيها وهذا يعني ضرورة الإبقاء على مرونة الحركة والانتقال للبدو، وبالتالي لا نلجأ إلى التوطين الكامل وإنما نفضل شبه التوطين وبإعداد محدودة تتفق وإمكانات البيئة الرعوية حتى لا يكون هناك استخداماً جائراً للمراعي، وفي هذا الصدد يمكن اعتماد مجموعة في السياسات التخطيطية لاستيطان البدو في أراضي المراعي منها تحديد القدرة الاستيعابية للمراعي مقارنة بمدى توفر مصادر المياه الدائمة ونباتات العلفية تكفي الأعداد الحيوانية للبدو المولدين في موسم الجفاف إضافة إلى تبني سياسة توفير بنية أساسية للاستيطان في المناطق الرعوية.

4 - إعداد برامج لتحسين نوعية المراعي وتكثيفها من خلال استزراع سلالات جديدة من النباتات تعطي للحيوانات قدرة أكبر على إدرار الألبان والاكتناز بالبحوم وهذا لم يعد أمراً صعباً في ظل تقدم تكنولوجيا تربية الحيوان والنبات حيث تستطيع عملية الوراثة النباتية تحقيق الأنواع الجيدة لتحل محل الأصناف الرديئة وتحقق هدفها اتجاه البيئة والثروة الحيوانية.

5 - إنشاء وتدعيم المشروعات الحكومية التجريبية الرائدة كدعاية ووسيلة لإقناع الرعاة للأخذ بالأساليب الحديثة في تنظيم العملية الرعوية على ضوء نتائج هذه المشاريع.

6 - لما كانت المناطق الجافة وشبه الجافة تعاني من الأمطار المتذبذبة وتعرض لنوبات جفاف من وقت لآخر فإن الأمر يقضي أيضاً حسن إدارة المرعي بما يؤمن حاجة الحيوانات في الفترات الحرجة بتطبيق ما يسمى بالدورة الرعوية، وخلق مناطق محجوزة وتسويرها ووضع استراتيجية لمواجهة نوبات الجفاف عن طريق:

- أ) تكوين مخزون من العلف ((بنك العلف)) للسنوات الجافة أو العجاف.
- ب) تدعيم شبكة النقل في مناطق المرعي مما بعض للحيوانات قدرة ومرونة على التنقل بين المراعي المخصصة وفق دورة رعية تنظم على أساس قدرة المراعي ونوعية الحيوانات وتدعيم الرعاية البيطرية والصحية والثقافية وغيرها من مستلزمات تنمية الثروة الحيوانية.
- ج) الاستخدام الأمثل لبقايا المحاصيل الزراعية ومخلفات التصنيع الزراعي ويكون هذا بالتنسيق بين الرعاة الزراع.
- د) الاهتمام بمشروعات الري التي تسهم في استزراع نباتات العلف الجيدة وبكميات كبيرة تسمح بتكوين مخزون احتياطي.
- هـ) الاهتمام باستنباط سلالات جديدة من نباتات المرعي تتميز بمقاومة الجفاف ولعل علم الوراثة النباتية أصبح كفيل بذلك.
- و) مراعاة أن تكون الآبار أو مصادر المياه على مسافات مناسبة تبعاً لظروف البيئية (على أبعاد تتراوح من 6 - 8 كيلومتر) تقادياً للمركز المخل حول مصادر المياه بما يهدد أرض المرعي بخطر التصحر.
- 7- وليس ثمة شك أن حسن إدارة المرعي واستخدامها استخداماً عاقلاً يصون المرعي ويقلل فرض التصحر. وهذا سيتوجب:
 - أ- خلق هيئات أو منظمات رعية عبر أجهزة حماية البيئة في الدول المعنية.
 - ب- تنظيم حركة الرعاة داخل أراضي المراعي وحسب قدرتها الرعية.
 - ج- إقامة مجمعات رعية حسب الملازمة المكانية لإنباتها.
 - د- توفير مصادر المياه وفق مواسم الرعي وحركة الرعاة.

ثانياً / التخطيط لضبط الاستخدام الزراعي:

يشكل التخطيط للاستخدام الزراعي خطأً آخر لمواجهة مشكل التصحر ففي الوقت الذي يفرض الضغط السكاني نفسه ويدفع إلى توسيع رقعة الأرض المزروعة وصولاً إلى ما خلف الحدود الحرجة (غير الملائمة للزراعة) من أجل مجابهة الطلب المتزايد على الإنتاج الفدائي والزراعي والحيواني وهذا ما يحدث في المناطق الجافة وهي المناطق الأكثر عرض لتصحّر وفيها تمارس الزراعة المطرية على نطاق واسع إلا أن ذلك يجب أن لا يمنع من إتباع الأساليب التخطيطية من أجل ضبط وتقيّن الاستخدام الزراعي وهي سياسات ناتجة من نوعين في التخطيط هما⁽¹⁾:

1- التخطيط لاستخدامات الأرض الزراعية.

2- التخطيط للإنتاج الزراعي.

فتخطيط استخداما الأرض الزراعية يقصد به تهيئة الأرض الريفية وتسخيرها العقلاني لتحقيق الكفاية الإنتاجية وفق الملائمة المكانية للأرض وبشكل يحفظ للبيئة سلامتها وللنظم التكنولوجية حيويتها وتوازنها وتجدها ومن هنا تعتبر عملية تخطيط استخدامات الأرض الريفية بشكل عام والأرض الزراعية بشكل خاص أحد عمليات التنمية المكانية التي نحتاج إلى وضع خطط لاستغلالها والتي يمكن وصف مراحلها بالآتي:

المرحلة الأولى: مرحلة إعداد الدراسات والمسرحات للأراضي الريفية. ويراد بها الوقوف على طبيعة الأراضي الزراعية وأصنافها ومدى صلاحيتها للإنتاج الزراعي وكيفية توزيع ملكياتها ومستوى الحيازات وكيفية استغلال تلك الحيازات

(1) - العاني - محمد جاسم " الإقليم والتخطيط الإقليمي " إصدار دار صفا للنشر والتوزيع الأردن

- عمان 2005، ص 92.

وكثافة الاستخدام الزراعي والأساليب المستخدمة في الزراعة وبعبارة أخرى فإن هذه المرحلة تعني المسح الشامل للحقائق الخاصة باستخدامات الأرض الريفية وقابلية استخدامها وإمكانية تمثيلها بخرائط وأشكال قابلة للتحليل بشكل مفصل ويمكن القول بأن مرحلة الدراسات المساحية تتطلب ما يلي:

أ. تحديد فترات زمنية للقيام بمسح ومتابعة استعمالات الأرض الزراعية للكشف عن التغيرات التي طرأت على الاستخدامات في المناطق الزراعية وإعداد تصور لاستعمالات الأرض في المواسم الزراعية الصيفية والشتوية.

ب. الحصول على أو إعداد خرائط تفصيلية للمناطق المراد مسح استخدامات الأرض فيها وهذا يتطلب تحديد خطوط سير مدروسة على الخرائط وترقيم الأرض الزراعية واستخدام لغة الترميز المتفق عليها لكي تسهل عملية تقصي المعلومات والبيانات وتثبيتها على الخرائط المعدة أو التي يجري تحديد الاستخدامات لها.

ج. الوقوف على التغيرات التي طرأت على ملكية الأرض والحيازات الزراعية وتثبيتها على الخرائط.

د. الوقوف الميداني على التغيرات التي يتم تثبيتها على الخرائط ومطابقة التوصيف والترميز بالواقع الفعلي لشكل استخدامات الأرض الزراعية.

المرحلة الثانية: مرحلة تحليل الخرائط واستخدامات الأرض الزراعية: إذ ما أن يتم الانتهاء من إعداد الخرائط التي توضح استخدامات الأرض وطبيعتها وكل ما تضمنه عمليات المسح في المرحلة الأولى والتي هي الأغلب دراسة عملية وميدانية حتى تبدأ المرحلة الثانية ذات الطابع المكتبي والمهني ليتم قياس مساحات الاستعمال وأشكالها وتوزيعاتها على المنطقة الريفية والاستعمال المحصولي أي تفسير توطن الاستعمالات وتحليل أسباب ذلك التوطن وهذا يتطلب:

أ. تحديد تركيز الأنماط الاستعمالية للأرض الزراعية.

ب. تحديد العوامل التي تقف وراء هذا التركيز أو التوسع لكل نمط من أنماط المحاصيل الزراعية وبالتالي تحديد الاختلافات بين هذه الأنماط وتفسير الحقائق عن تنمية تلك الأنماط وهنا تستخدم بعض النظريات في تحليل استخدامات الأرض.

المرحلة الثالثة: وتتضمن تشكيل الخطط والبدائل المثلى الحالية استخدام الأرض الزراعية بما يحقق أقصى استثمار وعائد اقتصادي وهنا يأتي دور أساليب الخطط والبدائل للاستخدامات الأرض الزراعية التي يهتدي إليها المخطط نماذج توضع استخدامات الأرض وتقلل كلف الإنتاج.

المرحلة الرابعة: وهي مرحلة القرار الذي يأتي لاختيار أفضل بديل الجدولة الزمنية والمكانية لخطط استعمال لأرض واستصلاحها وهذا أيضاً وفق نظريات وأساليب منها نظرية القرار ونظرية الكلفة " المنفعة " ونظرية زان المرجحة... الخ.

وإذا كان المجال يضيق بهذه التفاصيل في هذه المرحلة فإن عمل التخطيط في كأحد فروع علم التخطيط الإقليمي يبقى هو المجال المهيأ لمثل هذه المواضيع يشير من خلالها أن تخطيط استخدام الأراضي في المنطق الريفية هو مطلب في التخطيط الإقليمي من أجل الوصول إلى أفضل استخدام لهذه المنطق.

أما تخطيط الإنتاج الزراعي:

في ضوء الاعتبارات التخطيطية لاستخدامات الأرض الزراعية أصبحت الزراعة تعالج كنمط من أنماط استغلال الأرض في البيئة الريفية والتي صارت أنماطها تختلف من مكان إلى آخر تبعاً لمدى استغلال الإنسان لبيئة والأرض الريفية والتكيف معها فظهرت أنماط الزراعة البدائية الكثيفة والواسعة... الخ التي كل

منها خصائصها إلا أن ظهور هذه الأنماط المكانية كحقيقة لكيفية استغلال الأراضي الزراعية تجعل المخطط الزراعي لا يتعدى عن إدراك حقيقتين لتحديد فصل نمط زراعي إذ ما خطط للاستثمار في استخدام الأراضي الزراعية وتوجيه أصرها وهي:

1- وجود مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية التي تؤثر في النشاط الزراعي مثل قوام ونوع التربة ومصادر المياه وعوامل المناخ ومظاهر سطح الأرض هذا بالنسبة للعوامل الطبيعية أما بالنسبة للعوامل البشرية فتشمل الحجم السكاني في الريف وعدد العاملين في النشاط الزراعي ومدى تأثير وسائل النقل ووسائل الإنتاج وقدرة السوق على استيعاب الإنتاج سواء الاستهلاك أو التصنيع فجميع هذه العوامل تعد مقومات أساسية للإنتاج الزراعي.

2- إن النشاط الزراعي يتميز بعدة خصائص ذات أبعاد بشرية وطبيعية يجب الإلمام بها عند التخطيط لتنمية النشاط الزراعي كذلك بيان مدى حاجة النشاط الزراعي إلى مساحات من الأرض تخصص للإنتاج والتي يحدد تخصيصها تبعاً لكثافة السكان ومستواهم ودور العوامل الطبيعية والاقتصادية هاتين الحقيقتين فإن التخطيط للإنتاج الزراعي يمكن من الحصول على أفضل إنتاج زراعي مريح وكاف.

لذلك ومن خلال إدراك هاتين الحقيقتين يأتي التخطيط للإنتاج الزراعي للعمل على تحقيق ما يأتي:

1- تحسين التربة الزراعية والعمل على زيادة رقعة إنتاجية الأراضي الزراعية: حيث تعد التربة الزراعية من أهم أسس الإنتاج الزراعي فمن خصائصها ومكوناتها تحدد أنواع المحاصيل التي يمكن زراعتها لكل نطاق. حيث أن لكل محصول نوع من التربة تلائم زراعة ذلك المحصول ولذلك تهدف عمليات التنمية الزراعية في كل لإقليم إلى حصر الترب الزراعية وتحديد درجة خصوبة كل منها ورسم

الدورة الزراعية لكل نطاق فيها عن طريق خصائص التربة ومن ثم العمل على زيادة رقعة إنتاجية لأرض الزراعية: وهذا يتم بطريقتين:

♦ الطريقة الأولى: التوسع الأفقي للزراعة: من خلال استصلاح الأراضي التي تغطيها البرك والمستنقعات وتجفيفها أو عن طريقين توفير الماء في المناطق الصحراوية أو المناطق الأخرى التي يمكن جعلها صالحة للزراعة من خلال المتطورة في العمليات الزراعية وتشجيع للهجرة إلى المناطق التي تعاني من نقص الأيدي العاملة الزراعية.

♦ الطريقة الثانية: زيادة إنتاج الأرض الزراعية: من خلال التوسع الرأسي وذلك من خلال:

(أ) استخدام البذور التي تقاوم الآفات الزراعية ومقاومتها للبرودة والحرارة.

(ب) التوسع في استخدام المخصبات لرفع إنتاجية التربة.

(ج) المحافظة على التربة وخصوبتها بإتباع الدورات الزراعية وعدم إجهاد الأرض من خلال زراعتها المتكررة والمفرطة.

(د) رفع الكفاءة الإنتاجية للأيدي العاملة في الزراعة عن طريق تنظيم دورات تدريبية لتأهيلها وتحسين أدائها، لكشف الزراعي والإرشاد الزراعي.

(هـ) اختيار أفضل المحاصيل الزراعية وأكثرها إنتاجاً.

(و) تقديم أفضل التسهيلات التسويقية لتصريف المنتج الزراعي.

2- رفع كثافة استغلال الأراضي الزراعية: وهذا يتم من خلال أتباع أساليب تحديد خطة التعمية الزراعية الهادفة لزيادة حجم الإنتاج الزراعي ورفع مستوى كثافة الاستغلال للأراضي الزراعية التي أهمها زراعة الأراضي بالكامل أو

مساحات محددة لأكثر من مرة في العام تبعاً للملاح البيئة الطبيعية وسمات التربة ومدى توفر مواد الري أو من خلال نظام الدورات الزراعية.

توفر متطلبات الإنتاج الزراعي: واتي يشكل توفيرها عنصراً في أهميته عن عنصر تحسين التربة ورفع كفاءتها الإنتاجية هذه المتطلبات تتمثل في:

(أ) توفير بذور وفيرة الإنتاج وذات قدرة كبيرة على مقاومة الأمراض.

(ب) توفير الأسمدة والمخصبات اللازمة للتربة الزراعية.

(ج) توفير المبيدات الحشرية لوقاية المحاصيل من الآفات الزراعية.

(د) توفير الآلات الزراعية الحديثة والأساليب التقنية التي توفر على المزارع الجهد والوقت وترفع من كفاءة عملياته الإنتاجية.

3- تنظيم الري والصرف: لكي تتم زيادة الإنتاجية للأراضي الزراعية لابد من توفير الاحتياجات المالية وهذا يتطلب شبكة من الترع والقنوات تضمن وصول المياه في الوقت والكميات المناسبة التي يمكن التحكم بها لتزيد تلك الكميات كذلك وجود المنازل وقنوات الصوف لمياه السبغة والمالحة لتحول دون مضر المياه الزائدة والإسراف في المياه.

4- محاولة الجمع بين الزراعة وتربية الحيوانات: فقد تبين أن الاستخدام المتعدد أكثر قيمة في المناطق المطرية وشبه الجافة من الزراعة الأحادية إذ حققت الزراعة المختلطة خلال الثلاثين سنة الماضية في تلك المنطقة من العالم استهداف أفضل للموارد المناخية حيث ارتفع العائد الزراعي والحيواني أكثر من ذي قبل.

5- يجب أن تتفادى القرارات التخطيطية الإسراف في إقامة المشاريع الكبيرة التي ينتج عنها استخدام كبير للآلات والكائن التي تعتبر من المنطق قليلة المطر عمل مساند للتصحر.

وكل هذه السياسات و الأساليب تتم في المناطق الزراعية المروية أما في المناطق المطرية التي تمثل أكبر المناطق لممارسة النشاط الزراعي والأكثر عرضة للتصحر فإن التخطيط الزراعي فيها من أجل التصدي لمشكل التصحر يتمخض عن السياسات التالية⁽¹⁾.

1- وقف التوسع في الرقعة الزراعية إلى ما وراء الحدود الحرجة لأنها أراضي غير ملائمة للزراعة وإلا فإن الإضراف من للزراعة سوف يؤدي إلى التدهور السريع لقدراتها الإنتاجية وأشاعه التصحر فيها.

2- استخدام التقنيات الحديثة في الكشف عن مصادر المياه الجوفية وتنظم استخدامها من خلال استخراجها وحجزها في خزانات كبيرة أو من خلال أقامه السدود الضخمة لحجزها أخافه إلى مياه المجارى المائية وقد حدث مثل ذلك في مشروع السنغال الكبير الذي اشتركت فيه ثلاث دول أفريقية من اجل الاستفادة من مياه النهر السنغال وإيصالها إلى مناطق ثلاث دول (السنغال - مالي - موريتانيا) وصولاً إلى ما وراء الخطوط الأرضية للزراعة لمواجهة التذبذب المطري الذي غالباً ما يحدث في تلك المناطق كذلك يجب أن تنظم عملية الري في تلك المناطق من خلال اتخاذ التدابير اللازمة لاحتجاز اكبر كميته في مياه الأمطار في المواقع التي تسقط فيها والعمل على تقليل الانسياب السطحي للمياه الذي كثيراً ما يصاحبه تعريه مائية للتربة ويمكن أن يتم ذلك من خلال الزراعة الكنتورية في المناطق المنحدرة أو زراعه التروس كما حصل في مناطق الذرة بجنوب شرق السودان.

3- ومن المؤكد فإن التخطيط الزراعي في المناطق الزراعية سوف تنتج عن سياسات لزيادة عملية التشجير أو على الأقل التوصية بعدم الإسراف في قطع الأشجار

(1) زين الدين منصور - مصدر سابق، ص 71.

والشجيرات بقصد توسع رقعة الأرض الزراعية وتوضيح مخاطر ذلك العمل على الدورة الهيدرولوجية المحلية وبالتالي إشاعة ظروف التصحر.

4- اعتماد بقص الأساليب في تخطيط الإنتاج الزراعي واستخدامات الأراضي الزراعية التي اعتمدت في الزراعة المروية فيما يخص تحسين التربة وزيادة إنتاجيتها وتوفير متطلبات الإنتاج الزراعي والتي تلائم الزراعة المطرية.

ثالثاً / التخطيط لصيانة الأشجار والتشجير

لما كانت عملية قطع الأشجار والشجيرات بطريقة هدمية تساند عملية التصحر، لذلك أصبح صيانة وحماية وتنمى هذه النباتات الطبيعية أسلوباً " يقلل " من مشكلة التصحر.

ويقتضي هذا وضع الخطط لدعم التشجير سواء كان لهدف وقائي أو لهدف إنتاجي لما للغطاء النباتي من أهمية كبيرة في تحسين ظروف المناخ وتنظيم ميزانية المياه وصيانة التربة، ويمكن أن تتضمن خطة دعم التشجير بما يلي:

أ. الاهتمام باستزراع الأشجار بالقرب من مناطق الاستقرار ومن حول الآبار والحضائر وطرق الماشية وهي أكثر المناطق تعرضاً للتلف والتدمير ثم التصحر.

ب. إقامة مزارع خاصة لأشجار الرقود في المناطق المحيطة بالمدن العاصمة والكبيرة خشية امتداد أبادي السكان إلى مناطق الغابات والأشجار المستخدمة لإدامة الأحزمة الخضراء والمستخدم كمصد للرياح ولترفيه حيث يمكن أن تعوض أخشاب هذه الغابات كمصدر للطاقة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تقل فيها المصادر البديلة أو من خلال أمداد تلك المستوطنات لمصادر طاقة في خارج مناطقهم.

ج. سن القوانين التي تمنع قطع الأشجار بدون موافقه مسبقة من المسئولين المحليين وخاصة في المناطق الحرجة. وتعين حراس لمناطق الغابات وتخويلهم سلطات فعلية

لمنع قطع الأشجار سواء في الغابات أو المراعي أو مناطق الأشجار والشجيرات وكذلك إقامة مراكز أطفائية من مناطق الغابات الواسعة.

د. إنشاء مناطق غابات محجوزة لحماية الغطاء النباتي كمحميات طبيعية ودعم البحث العلمي لتوفير سلالات جديدة من الأشجار ذات القدرة على مقاومة الجفاف والتي تتكيف بسرعة نموها وإمكانية تكاثرها بعد تسويرها لمنع الحيوانات عنها أو الإفراط البشري في التعامل معها.

هـ. التوسع في إقامة المنتزهات الوطنية والمناطق الخضراء ضمن المناطق الحضرية لأغراض الترفية وبنفس الوقت طريقة للحفاظ على التوازن الأيكولوجي للبيئة.

رابعاً / التخطيط لضبط استخدام المياه كسلاح ضد التصحر:

لما كانت المياه عنصراً هاماً في مكافحة التصحر في البيئات الجافة فإن المحافظة على كل قطرة ماء وترشيد استخدامها يحرض شديد وتقنين سليم معناه بناء خط دفاع ضد التصحر. وهذا يتم من خلال التخطيط لما يأتي:

أ. التخطيط لتنظيم وسائل الري والصرف الحالية بما يحقق استخداماً أمثل للمياه نذكر من ذلك أسلوب الري بالتقيط الذي نجحت تجارياً وبدأ تطبيقه في بعض الدول العربية مثل الكويت والسعودية والإمارات وليبيا ومصر وغيرها وهذا أسلوب اقتصادي في استخدام المياه حيث يحقق وفراً في كمية المياه المستخدمة بمعدل يتراوح بين 20 - 50% في حالة الزراعة المكشوفة وقد ترتفع النسبة لتصل إلى 70% كما هو الحال في زراعة البيوت البلاستيكية أو الزراعة المغطاة.

ب. التخطيط للتوسع في استخدام أسلوب الري بالرش لفوائده الكثيرة حيث يقلل من كمية المياه المستخدمة ويعدل من المناخ المحلي بما يخلق ظروفاً أفضل للنباتات كما يحمل الأراضي المخدرة بدرجة أمانة كبيرة ضد أخطار التمرية المائية شأنه في ذلك شأنه الري بالتقيط.

ج. إعادة تقنين حجم المياه المستخدمة في المناطق الزراعية المروية على ضوء المركب المحصولي وطبيعة التربة بحيث تتفق كمية المياه المستخدمة مع الحاجة الفعلية للمحاصيل المختلفة حتى لا يؤدي الإسراف في استخدام المياه التي تملح التربة وتقدمها. ومما يجدر ذكره إنه جهود ترشيد استخدام المياه وتطوير وسائل الري والصرف في كل من العراق وباكستان وواحة القطيف بالسعودية قد أمكن من خلالها استصلاح الكثير من المناطق التي تأثرت بشدة بالتملح نتيجة الأشراف في استخدام مياه الري.

د. لما كانت معظم المياه الجوفية في المناطق الجافة وشبة الجافة تشتد فيها درجة الملوحة مما يفقدها الكثير من قيمتها البيولوجية، فإن الأمر يقتضي أيضاً الاهتمام بالمحصل التي تتحمل الملوحة، والعمل على استنباط وأقلمة أنواع جديدة منها.

هـ. كذلك لما كان الاقتصاد في استخدام مياه الري يحقق المزيد من التوسع الزراعي وإشاعة الخضرة، فإن الأمر يقتضي الاهتمام بتبطين قنوات الري بالاسمنت أو الأغشية البلاستيكية لتقليل الفاقد بالترب والتوسع في الري المغطى عن طريق استخدام أنابيب الري لتقليل الفاقد بالتسرب والتبخر معاً والاهتمام بالري الليلي وخاصة في شهور الحرارة العالية، هذا بالإضافة إلى الاهتمام بالخزانات الأرضية التي توجه إليها المياه الخاصة بالمجاري المائية لتقليل الفاقد بالتبخر الزائد في البيئات الحارة. أما إذا كان لابد من خزانات سطحية فإنه يجب اتخاذ اللازم بما يكفل تقليل التبخر إلى حد كبير. وقد أثبت التجارب في أستراليا أن وضع طبقة رقيقة من الكحول على سطح مياه الخزانات يقلل من التبخر بمعدل 10% وبكلفة تصل 3 سنت لكل ألف جالون كما تجري التجارب على إمكانية استخدام ألواح خشبية أو رقائق بلاستيكية عائمة لتغطية سطح الماء في الخزانات المكشوفة لتقليل التبخر.

و. وفي مجال التخطيط لتوفير المياه بات من الضروري الاهتمام بتحلية المياه سواء كانت مياه بحر أو مياه جوفية شديدة الملوحة، ويمكن أن تكون الطاقة الشمسية التي يزرع بها العالم العربي والتي أثبتت التجارب التطبيقية أنها ستكون الطاقة المستقبلية التي لا تنضب والتي يمكن استخدامها في تحلية المياه إذ يقدر متوسط الطاقة في معظم دول العالم العربي والإسلامي الجاف بحوالي 2000، كيلوات / ساعة / سنة على المتر المربع الواحد، وهو أعلى معدل طاقة شمسية في العالم كله، وبهذا يمكن تغيير وجه العالم العربي الإسلامي لتتحول فيه الخضرة النضرة، ويقضى بذلك على التصحر لو أمكن استخدام الطاقة الشمسية على نطاق واسع ففي المملكة العربية السعودية يقدر حجم الطاقة الشمسية الماقطة عليها كل سنة بأنها تعادل كل مجموع احتياطي العالم من الفحم والنفط والغاز الطبيعي.

ز. ولما كانت حركة الرمال والكثبان الرملية مدعاة لمزيد من التصحر، فإن الأمر يقضي للتخطيط والعمل على تثبيتها في مناطق تكوينها وتحويلها من مصدر سلبي خطر يهدد البيئة إلى مصدر إيجابي يساهم في زيادة الغطاء النباتي وإعالة الثروة الحيوانية كما سنراها لاحقاً.

و خلاصة القول من كل ما تقدم نرى إن مشكلة التصحر هي مشكلة بيئية خطيرة تهدد الإنسان الذي ساهم نفسه في صنعها نتيجة لتعامله غير العاقل مع البيئة، وخاصة البيئات الجافة التي توصف بأنها ذات نظم بيئية هشة.

وتبرز خطورة هذه المشكلة في الوقت الذي يكافح فيه العالم من أجل مزيد من إنتاج الغذاء لمواجهة النمو السكاني السريع وخاصة في عالمنا العربي والإسلامي الذي يحتل شريطاً متصل من الأراضي يمتد من المحيط الأطلنطي غرباً وحتى المحيط الهادي شرقاً والتي تسيطر على أراضية الظروف الجافة وشبه الجافة.

حيث يضم حوالي ثلثي مجموع الأراضي الجافة وشبه الجافة وتنتشر فيه مساحة صحراوية قدرها 26 مليون كم، أي حوالي 58% من صحراء العالم البالغة 54 مليون كم والتي بدورها تشكل 86% من مجموع أراضي العالم الإسلامي، وذات السكان البالغ 65 مليون نسمة حسب إحصاء عام 1977 (أي ما يشكل 16% من سكان العالم) 65% منهم في المناطق الجافة وشبه الجافة.

ومن هنا إذا كانت مشكلة التصحر تمثل مشكلة عالمية فهي مشكلة العالم العربي والإسلامي بشكل خاص.

وعليه نجد أنفسنا أمام هذا التوصل عن طبيعة حجم تلك المشكلة مدفوعين إلى طرح التوصيات التالية لتكون صوتاً من بين الأصوات التي تدعو للتصدي لهذه المشكلة بل وضرورة مكافحتها من خلال:

1) الدعوة إلى ضرورة اهتمام الجغرافيين والمخططين وعلماء البيئة وغيرهم من المهتمين بمشكلة التصحر، لتسليط الأضواء على هذه المشكلة، وخلق الوعي بخطورتها وضرورة مكافحتها.

2) إصدار نشرات دورية عن هذه المشكلة وبحث كل الطرق البديلة لمعالجة وخلق مركز إعلامي يصمم المتخصصين بهذا المجال والمتبئين لمشكلة التصحر وعلى غرار مركز دراسات الخليج العربي، أو جمعية حماية البيئة وغيرها.

3) ضرورة إجراء التنسيق بين الدول العربية الإسلامية والمنظمات الدولية ذات العلاقة بهذه المشكلة من جهة وبين الدول العربية والإسلامية فيها بينها من جهة أخرى عن طريق تكامل العمل المشترك لمكافحة هذه المشكلة وخاصة الدول العربية وعلى وجه الخصوص الدول العربية الأفريقية وفي هذا المجال ذكر بعض النقاط التي يمكن أن تكون مشروعات عمل مشتركة له ومنها:

- أ. إنشاء صندوق خاص لتمويل مشاريع مكافحة التصحر في العالم العربي وإسلامي خصوصاً الدول ذات العلاقة عموماً.
- ب. تقديم المعلومات والمساعدات العاجلة في حالة حدوث أزمات جفاف للتخفيف من آثار المأساة وتجنب تدهور البيئة في تلك المناطق.
- ج. المساهمة في إنشاء مراكز تدريب لخلق الكوادر العربية والإسلامية والعالمية القادرة على تنفيذ مشروعات مكافحة التصحر.
- د. إدخال مقررات ودراسات البيئة عبر مناهج العمليات بل وفتح تخصصات بيئية ومراكز بحثية وإعلامية لخلق الوعي اللازم حول هذه المشكلة وطرق مكافحتها.

الفصل الثالث

التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة الكثبان الرملية

تعريف الكثبان الرملية وتكوينها :

تعرف الكثبان الرملية على أنها: تجمع من الرمال السائبة على سطح الأرض على شكل أكوام ذات قمم⁽¹⁾.

وتعرف أيضاً على أنها: نوع من الإرسابات الناتجة عن نقل ذرات التراب التي فتتها عوامل التعرية الهوائية المائية وتراكمها في صورة تجمعات من الرمال⁽²⁾.

وفي كلاً التعريفين يتضح أن الكثبان الرملية (ومفردها كثيب) هي في الأساس (تجمعات) أو إرسابات (للرمال) التي تتكون جراء عمليات (التعرية)، حيث (تتجمع) الرمال بأشكال متجانسة وغير متجانسة حسب نوع وفعالية عوامل التعرية لذلك تظهر هذه التجمعات بأشكال متباينة فمنها ما يكون متصلاً على شكل بحر متلاطم من الرمال ومنها ما يكون على شكل كثبان منفردة بسيطة التكوين وأخرى شديدة التعقيد في تكوينها وخطورتها.

أما (الرمال) نفسها فهي عبارة عن حبيبات من الرمل بنسبة 59% والنسب القليلة الباقية من حبيبات السلت وبعض البقايا العضوية الأخرى ويبلغ حجم حبيبات الرمل ما بين 0.02 إلى 0.2 ملم وهي مكونة كيميائياً من نفس المكونات

(1) كنانة أون لاين - موقع على الانترنت - "عوامل تكوين الكثبان الرملية" ص 1 من ص 10.

(2) والطون / كثث "الأراضى الجافة" ترجمة على عبد الوهاب - دار النهضة العربية للطباعة والنشر - بيروت 1978 ص 104.

الكيميائية للصخور التي نشأت منها إذا تعمل (عوامل التعرية) وخاصة العوامل المناخية على تكوين الكثبان الرملية بعد عملية تفكيك الصخور وتحليلها (عملية التجوية) حيث تشير جميع الدراسات أن الجزء الأكبر من الكثبان الرملية تعود نشأتها إلى العوامل المناخية لأنها أهم العوامل البيئية التي تؤثر على النظام البيئي وتجعل منه نظاماً بيئياً حساساً وقابلأ لإنتاج معظم المشاكل البيئية ومنها مشكلة الكثبان الرملية التي يتركز وجودها في المناطق التي يسودها مناخ صحراوي يمتاز بطول مدة الجفاف وندرته الأمطار أو انعدامها وارتفاع درجات الحرارة صيفاً وشدة الرياح واستمرار هبوبها على مدار السنة التي تعمل على تفتيت الصخور وحمل حبيبات الرمال المفتتة لتتراكم في مناطق ترسبها حيثما تتسع مجالات هبوب التيارات الهوائية أو حينما تصطدم الرياح بمقبات في طريقها مكونة الكثبان الرملية ، ففي نطاق تغفل حرارة الشمس من القشرة الأرضية الذي يتأثر بالتغيرات الواضحة بين الصيف والشتاء يحصل تمدد وإنكماش للصخور المكشوفة والفقيرة إلى وجود طبقة واقية من التربة والخالية من كساء محكم من النبات الطبيعي فتبدأ عملية تفكيك وتحليل في أجزاء الصخور السطحية (فصل الطبقات والشرائح الصخرية عن بعضها البعض) ثم يفعل عوامل التمرية المائية والهوائية (وأهمها الرياح) التي إذا ما هبت بشكل متواصل تؤدي إلى زيادة تفكيك الصخور ثم تفتيتها إلى حبيبات رملية مختلفة الحجم والتركيب بحسب المكونات الكيميائية لتلك الصخور لتنتقل بواسطة الأمطار والرياح إلى أماكن ترسبها أو تجمعها (التي كما ذكرنا هي مناطق اتساع هبوب الرياح) أو حينما تصطدم الرياح بأنواع المقبات في طريقها لترمى بأكوام من الرمال بأشكال متجانسة أو غير متجانسة حسب فاعلية عوامل التمرية والرياح فتبدوا أكوام الرمال منها ما هو أصفر اللون لوجود معدن الكوارتز وخلوها من المواد العضوية ومنها ما هو بلون بني محمر بفعل وجود أكاسيد الحديد.

المظاهر والأشكال المرفولوجية للكثبان الرملية

تظهر الكثبان الرملية أحياناً بشكل تراكمات من الرمال الهائلة المنتشرة فوق مساحات كبيرة تصل إلى الآلاف من الكيلومترات المربعة مكونة بذلك " بحر من الرمال " تعرف بمسطحات الرمال الهوائية المستوية وتتكون هذه الكثبان عندما تخرج الرياح من مجال هبوبها عبر الأودية الجبلية إلى السهول الفسيحة فيتسع مجال هبوبها وتضعف سرعتها فتلقى بحمولتها من الرمال المكتسحة على شكل غطاءات رملية فسيحة مستوية أو متموجة (كما هو الحال في بحر الرمال العظيم) في الجنوب الليبي الذي يغطي ما يزيد على 155 ألف كم².

وقد تظهر الكثبان الرملية على شكل (أكوام) منفردة بسيطة أو معقدة وقد تكون (متصلة على شكل خطوط) طولية أو سيفية وبأرتفاعات مختلفة منها طولية وقليلة الارتفاع تبدو ممتدة كالحيثان ومنها مرتفعة وممتدة طولياً في خطوط رئيسية حيث يتكون أمتدادها بفعل تزايد تراكم الرمال في مناطق تجمعاتها أو ترسبها ، وقد تكون (متجمعة) بشكل متجانس أو غير متجانس منها الهلالية أو العرضية أو المتموجة بحسب ارتباط نشأتها أو تكوينها جراء اصطدام التيارات الهوائية المحملة بالرمال بأنواع العقبات الظاهرة في طريقها فتبدو على شكل (السنة رملية) تكون بهيئة تلال رملية هيئة الانحدار تتراكم امام العقبة المواجهة للريح أو خلفها وقد تكون على شكل (ريوة رملية) تمكنت بعض النباتات من النمو حولها.

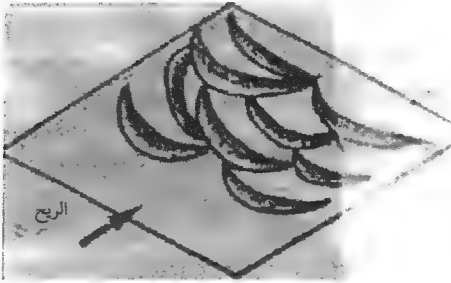
وإذا كانت هذه اهم اشكال الكثبان الرملية فهناك انواع اخرى من الكثبان الرملية التي لا يرتبط تكوينها بعقبة ظاهرة فتظهر بأشكال صغيرة تعرف (بالتموجات الرملية) ومنها حافات السافى (النيم) الذي يظهر على شكل حافات صغيرة وقليلة الارتفاع تمتد بأشكال متوازية أو متتالية لذلك قد تثبت مثل تلك التموجات أو تتحرك مع الريح إلى أماكن أخرى. وقد تتلاشى مع الريح عندما تنقل إلى أماكن أخرى على هيئة رياح مغبرة.

وهكذا عبر هذه المظاهر من تكوينات الكثبان الرملية أمكن تمييز عدة أشكال مورفولوجية ، للكثبان بحسب العوامل البيئية التي تعمل على ترسب الرمال وخاصة (سرعة واتجاه الرياح) وكذلك مدى القرب والبعد من مصدر الرمال إضافة إلى حالة وجود الحواجز الطبيعية من صخور وبقايا النباتات - فكل هذه العوامل تمدد الشكل الهندسي العام للكثبان الرملية - ولكن تبقى فاعلية الرياح هي العنصر الحاسم في تشكيل الكثبان الرملية. ولذلك سنتطرق إلى الأنواع الرئيسية للكثبان الرملية بفعل الرياح وهي⁽¹⁾:

أولاً: - الكثبان العرضية (الموجة) :

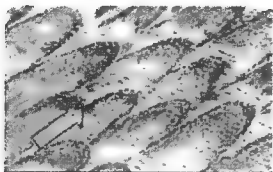
وهي الكثبان التي تمتد في وضع متعامد مع اتجاه الرياح السائدة فيبدو جانب الكثيب المواجه للريح منحدرًا من الأعلى الأسفل أنحداراً هيناً ويكون أسفل هذا الجانب مقفراً بعض الشيء أما الجانب المظاهر للرياح فإنه ينحدر بشدة في بدايته ثم يصبح الانحدار هيناً في الأسفل لذلك تستمر الرياح بحمل الرمال في الجانب المواجه لها وأرساله إلى الجانب المظاهر ما دام الكثيب في طور التكوين حتى تتراكم رمال الكثيب على شكل طبقات متراكمة بشكل موجات كل منها خلف الأخرى لتعترض حركة الرياح السائدة لذا سميت بالكثبان العرضية (أنظر الشكل 1 - 3) وينتشر مثل هذا النوع من الكثبان في صحراء تركستان وصحراء ثار شمال غرب الهند وقد تنشأ في بعض مناطق الوطن العربي نتيجة تلاحم الكثبان الرملية الهلالية.

(1) كنانة أون لاين - مصدر سابق، ص 4.

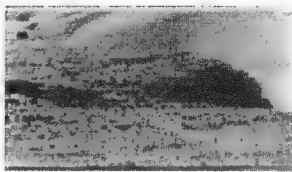


شكل (1 - 3) الكثبان العرضية (الموجة)

2- الكثبان الهلالية (البرخان) تعد الكثبان الهلالية أو كما تعرف في كثير من الأحيان (البرخان) من أكثر أنواع الكثبان الرملية شيوعاً وانتشاراً وهي الكثبان التي تكون امتدادتها أو محاورها عمودية على اتجاه الرياح السائدة فتأخذ هذه الكثبان شكل الخطوط المتوازية والمتزاحمة فتسمى بالخطوط البركانية التي يبدو فيها جانب البرخان المواجه للرياح محدباً طويلاً وهين الانحدار أما جانبه الآخر فمقر قصير شديد الانحدار وينشأ هذا النوع من الكثبان جراء إلتواء طرفي الكثبان الرملية العرضية بفعل الرياح التي تهب باتجاه واحد فتتحرك حبيبات الرمال فوق جسم الكثيب العريض بمسافة أطول حتى تعبر أجزائه الوسطى بعكس حبيبات الطرفين النحيفين فهي تقطع مسافة أقصر ولذلك تتحرك أطراف الكثيب بسرعة أكبر من سرعة تحرك أجزائه الوسطى فيصبح الكثيب بعدها على شكل قوس أو هلال سيكون جانبه المحدث إلى جهة الرياح بينما تتجه طرفاه إلى الجهة التي تسير بها الرياح (أنظر الشكل 2-3) وتنتشر هذه الأنواع من الكثبان في صحارى آسيا وأفريقيا ويوجد منها في عالمنا العربي في الساحل الشمالى لصحراء سيناء وفي منطقة غرب الممرات المصريتين.



شكل (3-3) الكثبان القوسية



شكل (3-2) كثبان البرخان

3- الكثبان القوسية أو الصحنية: وهى أحد أنواع الكثبان الرملية التى يرجع تشكيلها إلى حالة التثبيت الجزئى للنباتات مع ارتفاع الرطوبة النسبية في مناطق تكوينها ليظهر أحدهما (القوس) على شكل الحرفين اللاتينيين (U) و (V) حيث امتداد فرعيهما يحدده اتجاه الرياح وسرعتها كما هي الكثبان الرملية في شرق القنيطرة وغرب سيناء أما النوع الثانى فيظهر على (شكل الصحن) حيث يتكامل لقاء أذرع الحرفين للنوع الأول من الكثبان الرملية (القوسية) فيصبح شكلها كالصحن، (انظر الشكل 3-3).

ثانياً: الكثبان الرملية ذات الاشكال الناتجة بفعل عدة اتجاهات في الرياح

وتتمثل في:

1- الكثبان الرملية الطويلة (السيفية) وهي الكثبان التى تتكون على شكل كتلة رملية طويلة أو سيفية تمتد بشكل مواز لاتجاه الرياح السائدة ليس كالكثبان الرملية الهلالية أو العرضية التى يكون محورها متعامد مع الرياح السائدة وغالباً ما يكون تكوينها بفعل تأثير رياح ثانوية ذات اتجاهات متعددة ينتج عنها هذا الشكل الطولى من الكثبان الذى يصل طول بعضها إلى أكثر من 500 كم فيطلق عليها أسم (الفرد) أحد جوانبه على شكل منحدر هين وسهل مماثل لمنحدر البرخان والجانب الاخر منحدر منزلق شديد الانحدار Slipface (انظر

الشكل....) وينتشر مثل هذا النوع من الكثبان الرملية في صحراء غرب أستراليا والصحراء الكبرى الأفريقية وفي بلادنا العربية كما في صحراء مصر الغربية حيث يمتد هذا النوع من الكثبان أو (الغرود) ليصل طولها إلى عشرات الكيلو مترات.



شكل (4-3) كثبان السيفية

2- الكثبان الهرمية (النجمية): وهي الكثبان التي يكون لها العديد من الأوجه المنحرفة التي تتكون بفعل تعرض كتل الرمال إلى العديد من الرياح ذات الاتجاهات المختلفة لذلك غالباً ما تكون لها قمة عالية في الوسط وتنتشر عند حافات الطرق (أنظر الشكل 5 3) كتلك الكثبان المنتشرة عند حافات طريق القاهرة الاسماعيلية الصحراوي وطريق الجفرة سبها في ليبيا.



شكل (5-3) الكثبان النجمية

أسباب ومسببات تكوين الكثبان الرملية:

معلوم عبر المفاهيم اللغوية والمنطقية أن هناك تفرق بين (مسببات الأشياء) و(عوامل تكوينها) فمثل هذه الفوراق باتت واضحة في كثير من الظواهر البيئية التي يقف وراء حدوثها الكثير من المسببات) ولكن تبقى (عملية تكوينها وحدوثها تتوقف على جملة من العوامل) ومثل هذا المنطق بأن واضحاً في حدوث ظاهرة الكثبان الرملية حيث هناك:

— فالمسببات تؤدي أصلاً إلى تكوين الرمال كمادة أساسية لنشوء وتكوين الكثبان الرملية.

— وهناك عوامل تساعد بل تؤدي إلى نشوء الكثبان الرملية— فالأولى تسميتها مسببات—

— والثانية نسميتها أسباب (عوامل) وغالباً ما تكون المسببات طبيعية أما الأسباب التي تؤدي إلى تكوين الكثبان الرملية فمنها بيئية وأخرى اجتماعية وقد تكون اقتصادية وقد تكون اقتصادية واجتماعية معاً حيث تعمل المسببات والأسباب إلى شيوع الإخلال بالتوازن الطبيعي والذي أوله تعرض التربة للتآكل والإنجراف ومن ثم تظهر الكثبان الرملية بحكم عوامل التكوين فإذا ما جئنا إلى المسببات فإن:

1 — عامل الجفاف هو أحد المسببات الرئيسية المكونة للكثبان الرملية والذي يبدو واضحاً في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تمتاز بندرة الامطار وعدم انتظام توزيعها أو انعدامها بالإضافة إلى ارتفاع درجات الحرارة وتباين مداها السنوي بين الصيف والشتاء بل ومداها اليومي فينتج تمدد وانكماش الصخور المكشوفة أي الخالية في التربة الواقية أو الغطاء النباتي يحكم الجفاف لذلك

تبدأ عملية تفكك تلك الصخور وتحليلها ومن ثم بفعل عوامل التعرية الهوائية والمائية يتم تفكيكها إلى حبيبات رملية التي تشكل المكون الاساسى للكثبان الرملية كما عرفنا.

– الانسان ودوافعه الاقتصادية تعتبر المسبب الثانى في تكوين الكثبان الرملية والمتمثلة في:

– التوسع في الرقعة الزراعية: حيث سعى الانسان ومنذ ثورته الاولى (التمثلة في الثورة الزراعية ونشوء القرى الزراعية التي حدثت قبل تسعة االف سنة) إلى التوسع في نشاطه الزراعى دون مراعاة لباقي الاستعمالات حتى وصل توسعه إلى الاراضى الجيرية التي بظروف قاسية كندرة الامطار وتذبذبها وشدة الرياح وارتفاع درجات الحرارة وكان لهذا الاستخدام المفرط للأرض الكبير من تقليل قابلية الأرض الانتاجية بل وانعدامها مما جعل تربتها عرضة للتآكل والانجراف.

ب- الرعى الجائر: والذي كان يسير بخط موازٍ للتوسع في الأراضى الزراعية مما نتج عنه تدهور في الغطاء النباتى بسبب الحملات الحيوانية التى كانت تجرى بمفعول يفوق طاقة المراعى وبالتالي أنقراض النباتات وتحويل كثير من الأراضى إلى أراض عارية ومعرضة للإنجراف المائى والحيوانى إضافة إلى أن التوسع الزراعى على حساب الاراضى الزراعية كان يدفع بمرعى الحيوانات إلى زج حيواناتهم وبأعداد هائلة في الحقول التى كانت طاقتها الرعوية لا تستحمل تلك الأعداد وهذا ما كان يدفع إلى تدهور غطائها النباتى وسرعة تصحرها الذى كانت الكثبان الرملية أحد مظاهره.

ج- قطع الاشجار من اجل الوقود: معلوم أن سكان المناطق الجافة وشبه الجافة يعتمدون في توفيرهم للطاقة اللازمة للطهي والتدفئة على حطب الوقود حتى بعد اكتشاف البترول الذي لا تتجه أراضيهم مما يدفعهم إلى قطع الاشجار من الغابات والشجيرات في المناطق الأخرى من أجل الحصول على الطاقة وهذا ما تسبب في تدهور الغطاء النباتي والشجرى بل وانعدامه وبالتالي تعرية ترب كثير من المناطق تلك البلدان وتركها عرضة للإنجراف التي هي أحد أهم مسببات الكثبان الرملية.

وهكذا تجتمع كل هذه المسببات البيئية والاقتصادية لتقف وراء انجراف وتعرية التربة وتؤثر فيها لتكون مدعاً للتصحّر وانتشار الكثبان الرملية.

أما العوامل التي تقف وراء تكوين الكثبان الرملية بشكل مباشر (بعد تضافر المسببات) فيمكن وصفها بالآتي⁽¹⁾:

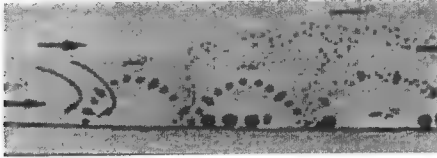
أولاً- الرياح:

التي تعتبر العامل الرئيسى في أنجراف التربة ومعها تبدأ حبيبات الرمال بالحركة عندما تهب الرياح بسرعة تتجاوز 10 - 2 كم / ساعة لتنتقل إلى مناطق تراكمها أو أرسابها بثلاث طرق اعتماداً على حجم حبيبات الرمال وسرعة الرياح وهذه الطرق هي:

أ- طريقة القفز: وهى الطريقة التي بموجبها تنتقل حبيبات الرمال التي يبلغ حجمها بين 1-5 ملم إلى ارتفاع 30 سم فوق سطح الأرض وتقدر كمية الرمال الزاحفة بموجب هذه الطريقة أكثر من 90٪.

(1) كنانة أون لاين - مصدر سابق، ص 1-5.

ب- طريقة الزحف: وبموجب هذه الطريقة تتم عملية زحف أو نقل حبيبات الرمال التي يتراوح حجمها بين (2-5 مل) حيث تقوم الرياح بدفع تلك الحبيبات على سطح الأرض لتتدرج وتتصادم بينها وتتحرك زحفاً فوق سطح الأرض، (انظر الشكل (3-6) الذي يوضح كيفية تدرج حبيبات الرمال).



شكل (3-6) طريقة دفع الحبيبات

ج- طريقة التعليق: وبموجب هذه الطريقة تتقل أو تتطاير حبيبات الرمال الناعمة التي يقل حجمها عن 0.05 مل إلى الطبقات العليا في الجو لتظل معلقة لفترة طويلة تسير خلالها إلى مسافات طويلة تتراوح بين 3000-4000م ثم تتجمع لتكون ما يعرف باللوس Loss الذي هو أحد أنواع الرواسب فتكون الاراضي المترسب بها ذلك الغبار من أجود الأراضي الزراعية.

ثانياً: توافر مصادر الرمال:

ونقصد بها توفر الرمال من خلال المسببات التي تساهم في تكوينها (والتي سبق ذكرها كمسببات لتكوين الكثبان الرملية) حيث تشكل البيئي الجافة ومناطق الرعى الجائر والمناطق التي تعاني من قطع اشجارها للحطب.

أهم مصادر تكوين الرمال يحكم ما تسببه تلك الممارسات من أخلال للتوازن الطبيعي والذي تشكل عملية تآكل التربة وإنجرافها وتذريتها أهم مظاهره وبالتأكيد فإن تدرية التربة وتكوين حبيبات الرمال بالآف الأطنان سوف ينتج عنها

لاحقاً أشكال متعددة من الارسابات منها اللوس والاحجار الرملية وهذا كله بفعل الرياح كعامل نقل في الاراضى الجافة وشبه الجافة ناهيك عن فعل الرياح نفسه في تلك المناطق من نحت وتجوية ويرى للصخور ولكن ما يهمنا هو الرواسب الرملية المتأتية بفعل نقل الرياح لذرات الرمال التي تترسب على نوعين:

أ- الارسابات المتفككة التي تشمل الرواسب الشاطئية والرواسب التي تجلبها السيول (تسمى رمال ذات منشأ ساحلى).

ب- الرواسب المتماسكة وتشمل الاحجار الرملية والسلاسل العملاقة من كتل الرمال التي كونتها الرياح في المناطق المفتوح والصحراوية وتسمى رمال ذات منشأ صحراوى.

ثالثاً- الخصائص الطبوغرافية:

هي الأخرى من العوامل الاساسية في تكوين الكثبان الرملية حيث تساهم كثير في المناطق ذات الطبيعة الخاصة من القشرة الارضية الهشة والمهيئة تربتها للحركة مع الرياح على شكل حبيبات رمال لتستقر في المناطق المنخفضة أو حول البقايا الصخرية أو العقبات والحواجز من الاعشاب والشجيرات تمهيداً لتكوين الكثبان عندما تقل سرعة الرياح.

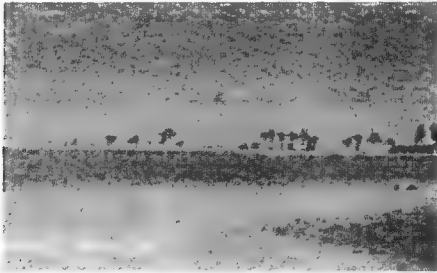
تصنيف الكثبان الرملية

يمكن تصنيف الكثبان الرملية إلى عدة أصناف وفق المعطيات المكانية والنشاط المكانى والتركيب المعدنى لمصادر الرمال:

أولاً:- تصنيف وفق المعطيات المكانية: ونقصد بها معطيات الموقع الجغرافى حيث يمكن تمييز عدة أصناف من الكثبان هي:

1- كثبان ساحلية :- تلك التى تنتشر على سواحل البحار والمحيطات وتنشأ من تجمع الرمال الشاطئية أو الصخور الساحلية قليلة التماسك. فبحكم تمتع السواحل بالغطاء النباتى الذى يعمل على الحد من قدرة رمال الشواطئ على الحركة فتتجمع على الشواطئ لذلك تكون حاوية على معادن الكوارتز والسليكا بكمية كبيرة كما هى كثبان الساحل الليبي (شكل 7-3).

2- كثبان صحراوية: تلك التى تنتشر قرب المناطق التى تغطيها الاحجار الرملية او في المناطق السهلية وتبدو على هيئة سلاسل متباعدة أو متلاحقة ومعقدة ويوجد النوع الأول من الكثبان في وطننا العربى كسلاسل ابو محرك شمال واحة الخارجة بمصر ويوجد النوع الثانى على الحدود الليبية المصرية المعروفة ببحر الرمال الاعظم، وغالباً ما تتكون رمال هذه الكثبان من كربونات الكالسيوم.



شكل (7-3) الكثبان الرملية بالقرب من السواحل

ثانياً:- تصنيف الكثبان الرملية حسب نشاطها :- أى قدرة عواملها على تكوين الكثبان الرملية وهنا يمكن تمييز نوعين من الكثبان:

1- كثبان نشطة: حيث تتظاهر عوامل تكوينها على نشأتها بسرعة كما هي الكثبان الرملية الشمال الافريقى وأواسط أسيا حيث تعاني تلك الاماكن من ندرة الامطار ووجود المياه الجوفية على اعماق كبيرة من سطح الأرض الذى يبدو شبه خالى من الغطاء النباتى، ونظراً لسعة هذه المناطق وقاعدية الاسباب والعوامل على تكوين الكثبان الرملية لذا فهي الاكثر شيوعاً.

2- كثبان شبه نشطة: وهى كثبان شبه محدودة تنتشر في بعض المنخفضات التى يوجد الماء على مستوى قريب من سطحها كما في منخفض الجفرة بليبيا وهى منخفض القطارة بمصر.

ثالثاً: تصنيف الكثبان الرملية حسب التركيب المعدنى لرمالها.

وهنا يمكن تمييز ثلاثة أنواع من الكثبان الرملية هى الكثبان الرملية الكوارتزية - والكثبان الرملية الجيرية-والكثبان الجبسية.

المخاطر البيئية للكثبان الرملية

لقد أصبحت الكثبان الرملية تغطى اليوم مساحات شاسعة في العالم ويشكل وجودها خطراً رئيسياً كبيراً ومتفاقماً خاصة عندما تنتشر حول المدن والقرى فتعمل على تغطية شبكات الطرق والمزارع و مصادر المياه والرعى وتدمير مناطق الرعى والبساتين، فبرغم كل الجهود التى تبذل للحد من ظاهرة الكثبان الرملية وتحركها إلا أن الدراسات والتقارير تشير إلى التحرك العشوائى للكثبان أخذاً في الاستمرار وخاصة في عالمنا العربى حيث تشير تلك الدراسات إلى أن معظم الدول العربية تواجه مشاكل حادة ناتجة عن زحف الكثبان الرملية وخاصة منطقة الشمال الافريقى عند الغرب العربى والسودانى وجنوب ليبيا والجزائر والمغرب العربى وبعض مناطق موريتانيا حيث أصبحت هذه المناطق تعاني من زحف الكثبان

الرملية كأحد مراحل التصحر في تلك المناطق إذا ساعدت عوامل المناخ القاسية فيها (وخاصة ارتفاع درجات الحرارة وهبوب الرياح إضافة إلى اعتداء الإنسان نفسه على الغطاء النباتي أما بالرعى الجائر أو بقطع الأشجار لإستخدامها في البناء والتدفئة) إلى تكوين مساحات جرداء واسعة شأنها شأن كثير من مناطق العالم الجافة وشبه الجافة التي صارت تغطي أراضيها الكثبان الرملية والتي تقدر اليوم بحوالى 48 مليون كم² منها 22.4 مليون كم² تقع في المناطق الجافة و 6.6 مليون كم² في المناطق شديدة والباقي في المناطق شبه الجافة⁽¹⁾ وهذا ما يكثف عظم مشكلة الكثبان الرملية من خلال ما تغطيه في أرض المعمورة ووجودها قرب أماكن الموارد الطبيعية ونشاط الإنسان، ولنا من العرب عبرة كيف أن مدناً كانت قائمة لنا عبر التاريخ غطتها الكثبان الرملية ودمرت أرض زراعية واسعة كانت يوماً ما مروجاً خضراء أو مراعى زاهية أن لم تكن أراضي مزروعة فأين مدينة (جوابه) عاصمة الأحساء أيام صدر الرسالة الإسلامية - وأين (أرم ذات العماد) التي ذكرها القرآن الكريم - وأين مدينة (شتقطي) في موريتانيا، فكل هذه المدن غطتها الرمال نتيجة العواصف الرملية التي أستمروا هبوبها على تلك المناطق عبر حقبة زمنية طويلة - كذلك أين عيون الماء من المملكة السعودية كأمر سعد وكوكوب فهذه وغيرها كانت مواضع لمستقرات بشرية كانت قائمة بمعاملها الحضرية ومراعيها الخضراء إلى أن غمرها زحف الكثبان الرملية وبشكل عام يمكن إجمال أهم مخاطر الكثبان الرملية بالآتي:

1- أنها تعمل على تغطية مناطق واسعة من الأراضي الزراعية ومناطق الرعى فتؤدي إلى تعطيل أو تقليل قدرتها البيولوجية وبالتالي قلة عطائها ومردوها الاقتصادي.

(1) موقع كنانة أون لاين - مخاطر الكثبان الرملية - مصدر سابق، ص 2.

2- تؤدي الكثبان الرملية إلى ردم الكثير من العيون المائية والابار الارتوازية وباقى مصادر المياه السطحية والجوفية مما يعرقل بلويعدم سبل العيش في مناطق أنتشارها رغم وجود المياه وامكانية الزراعة والرعى كمصادر عيش أساسية.

3 - تؤدي الكثبان الرملية إلى تغطية وردم شبكات النقل والمواصلات فتعيق الحركة على الطرق وشبكات السكك الحديدية بل وتعطل كثير من الأنشطة الاقتصادية التى تعتمد في حركتها ونشاطها على مدى توفر طرق المواصلات والحركة عليها.

- تؤدي حركة الكثبان الرملية وأنتشار الرياح الرملية إلى تغطية كثير من المظاهر والأشكال العمرانية المعدة لأداء وظائف متنوعة في المستوطنات البشرية التى تتعرض مواضعها إلى حركة الكثبان الرملية وهبوب ريحها إلى درجة قسماً كبيراً منها أو أغلبها يفمر تحت ركام الرمال كما حدث لكثير من مدن العالم العربى القديمة (كالجوبة - وذات العماد).

- تسبب حركة الرياح الرملية المتأتية من مناطق الكثبان في كثير من الحالات المرضية خاصة بالنسبة للمصابين في الأمراض التنفسية والصدرية والرمم البصرى.... الخ.

التخطيط البيئي للحد أو مقاومة ظاهرة زحف الكثبان الرملية

بالنظر إلى المساحات الشاسعة التى تغطيها الكثبان الرملية في العالم اليوم يتضح لنا أبعاد مشكلة الكثبان الرملية وخاصة في مناطق عالمنا العربى حيث أصبحت هذه المشكلة (التي تشكل آخر مراحل التصحر) يهدد نقلها تدمير الأراضي الزراعية والمراعى الطبيعية والمنشآت الاقتصادية والاجتماعية لذلك وأمام زيادة الكثبان الرملية بدأت الافكار التخطيط والاساليب الوقائية والملاجية تتخذ طريقها تارة لمقاومة ووقف زحف الكثبان الرملية وتارة في تثبيت التربة والحد من ظاهرة الكثبان أساساً ولذلك نحاول هنا جمل أساليب التخطيط البيئى لمعالجة ظاهرة الكثبان الرملية بين أساليب المقاومة لهذه الظاهرة وأساليب لتثبيت التربة وعدم نشوء الظاهرة أصلاً وكالاتى:

الأساليب والنظم التخطيطية لمقاومة زحف الكثبان الرملية:

لتحديد الأساليب والنظم المتبعة لمقاومة زحف الكثبان الرملية يجب:-

أولاً / معرفة سرعة الرياح وقوتها:

حيث أن معدل حركة الكثبان الرملية يختلف من منطقة إلى أخرى حسب الظروف المناخية والخصائص الطبيعية وقد أمكن تقسيم حركة الكثبان وفق سرعة إلى ثلاثة مستويات وهى:

- 1- كثبان بطيئة عندما يقل معدل حركتها عن 5م / سنة.
- 2- كثبان متوسطة السرعة عندما يتراوح معدل حركتها بين 5-15 م / سنة.
- 3 - كثبان سريعة عندما يزيد معدل حركتها عن 15 م / سنة.

ثانياً- يجب معرفة خصائص المنطقة التي تعاني من زحف الكثبان الرملية.

وهذا يحتم معرفة:

1 - منطقة أو مصادر الرمال المؤدية إلى تكوين الكثبان والتي قد تكون من الجبال أو الهضاب أو السهول أو شواطئ البحار و التي بفعل عوامل التعرية وعوامل المد والجزر وغيرها من العوامل الطبيعية تعمل على قذف وحمل ذرات الرمال إلى منطقة الانتقال (منطقة الارتحال) وتمتد معرفة مصدر الرمال هو الخطوة الاساسية نحو تحديد أساليب مقاومة الكثبان الرملية التي تختلف من مكان لآخر.

2 - منطقة الانتقال (أو منطقة الارتحال وهي المنطقة التي تأتي بعد منطقة المصدر والتي تنتقل إليها الرمال وعلى أساس مواقعها وخصائصها يتم تحديد الاسلوب الملائم لوقف حركة الرمال وتحويلها عن مسارها سواء كانت تلك الاساليب ميكانيكية أو بيولوجية والتي من شأنها تغيير اتجاه الرياح أو تقليل سرعتها.

3 - منطقة الارسابات: وهي المنطقة التي عندما تنتهي حركة الرمال لستقر فيها أكوام الرمال على شكل كثبان رملية وهي المنطقة الأكثر خطورة على البيئة ونظامها الايكولوجي.

وهكذا إذا امكن معرفة سرعة الرياح والمناطق التي تحمل منها الرمال ومناطق انتقالها وترسيبها يمكن اقتراح طرق المعالجة لمقاومة أو الحد من ظاهرة الكثبان الرملية.

أساليب مقاومة زحف الكثبان الرملية

نظراً للمشاكل الكبيرة التي تتجم عن حركة الكثبان الرملية التي صارت تهدد المناطق السكنية والمنشآت الصناعية والطرق والمزارع والتي يأتي حدوثها بشكل مفاجئ أو مستمر في كثير من المناطق اعتماداً على حركة وسرعة الرياح لذا صار لزاماً مواجهة هذه المشكلة من خلال إيقاف زحف الكثبان أو إبطائه وهذا يتحقق من خلال أسلوبين⁽¹⁾:

1- الأسلوب الأول / يتضمن جملة المعالجات التي من شأنها خفض سرعة الرياح بالقرب من سطح التربة وهذا يتم من خلال:

أ- عمل اسيجة كمصدات للرياح عند أطراف المستقرات البشرية وضواحيها، امام الرياح الحاملة للرمال لتصددها وتجعلها على شكل اكوام متواصلة امام تلك المعدات ليسهل معالجتها لاحقاً.

ب- تحقيق انسيابية بطيئة للرياح الحاملة للرمال من خلال اعطاء الحواجز جانبية معينة لتحقيق الانسياب البطئ.

ج - اجراء عمليات تثبيت للتربة يزرع غطاء نبات دائم.

2- الأسلوب الآخر يتضمن جملة المعالجات التي من شأنها تثبيت التربة بشكل أولى الأولى ميكانيكياً أو كيميائياً وذلك بتثبيت الكتل الرملية المتحركة بوسائل كالحواجز ومصدات وتشقيل التربة من خلال رشها بالمشتقات الكيميائية بالاخص النفطية وهذا عندما يصبح خطراً تهدد الكثبان الرملية مباشرة على

(1) العاني، محمد جاسم "نهر صدام معالجة بيئية لظاهرتي الملوحة والتصحر" مجلة المخطط، ع

4، 1995.

التجمعات البشرية أو البنية الأساسية لها تمهيداً لتثبيتها الدائم كما سنرى ذلك في طرق التثبيت الميكانيكية والنباتية.

أساليب تثبيت التربة وعدم نشو الكثبان الرملية

قلنا أن أحد أساليب مقاومة زحف الكثبان الرملية هو التثبيت الأولي للتربة المكونة للكثبان الرملية على أن هذا الأسلوب يمكن أن يكون معالجة أولية وبنفس الوقت يشكل معالجة دائمة لتثبيت التربة من خلال تثبيتها ميكانيكياً أو كيميائياً بهدف انشاء غطاء شجري لاحقاً يعمل على تثبيت سطح الكثبان الرملية حيث أن هذا الأسلوب يثبت التربة لمدة ما بين 2-4 سنوات وهي فترة كافية لاثبات الاشجار والشجيرات التي تنمو في الكثبان الرملية المثبتة بهذه الوسيلة حيث وخلال تلك الفترة يتكون لها مجموع جذري يساعد على تماسك حبيبات الرمال بل ومجموعة خضرية فوق سطح الرمال يساعد على تخفيف قوة وسرعة الرياح وحماية سطح الرمال من الانجراف الهوائي والمائي ولذلك سنتكلم عن أساليب التثبيت بشقيه الميكانيكي والنباتي إضافة إلى التثبيت الكيميائي.

الأساليب الميكانيكية لتثبيت التربة

أن الهدف الأساسي من عملية تثبيت التربة الميكانيكية هو أولاً (لتخفيف سرعة الرياح) وأفقادها القدرة الانجرافية وطاقتها على النقل وبالتالي ترسب ما تحمله من رمال إضافة إلى (منع واعاقه) وصول الرياح إلى حبيبات الرمال على سطح الكثبان الرملية للمحافظة على استقرارها ومن ثم إقامة الحواجز المختلفة، ومثل هذا التثبيت يتم من خلال ثلاثة أساليب هي:

أولاً / إقامة الحواجز الامامية على شكل حواجز أولية: تقام في الاماكن التي تهب منها الرياح والرمل فتعمل على تخفيف سرعة الرياح وأفقادها القدرة الانجرافية

إضافة إلى قيامها بعد زحف الرمال التي تتراكم على هذه المصادر لتتكون حواجز طبيعية تحمي كل ما يقع خلفها من مستقرات وأنشطة اقتصادية على أن يراعى من اعتماد هذه الحواجز.

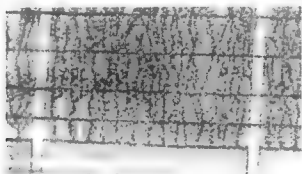
1- اختيار المكان المناسب لإقامة الحواجز الدفاعية الامامية: إذا يجب أن تقام هذه الحواجز في (المنطقة الانتقالية) للكثبان الرملية على مسافة 200-300م من المنطقة المراد حمايتها لتكون سداً أمامها تتراكم عليه الرمال قبل وصولها للمنطقة المحمية من خلال صدها للرياح السائدة والحد من سرعتها وهذا يدفع بالرمال المتحركة إلى أن تتراكم أمام هذه الحواجز حسب موقع السياج بالنسبة لاتجاه الرياح فبمد أن يتكون أول كثيب صناعي كمرحلة أولى للتجمع الرملى ينشأ نوعان من الكثبان أولهما كثيب أو كثبان التوقف التي تمثل أول مرحلة لايقاف تقدم الرمال حيث يقف هذا الكثيب امام السياج بشكل عمودي لأشد اتجاهات الرياح خطورة وهناك كثيب التحويل او الاستتار الذى يستخدم لتحويل الرمال في اتجاه مختلف عن اتجاه الرياح فيكون امام السياج بزوايه تتراوح بين 120-140 درجة.

وفي كل الاحوال لا يجوز اقامة السياج على مسافة اقل من 200 م عن المنطقة المطلوب حمايتها والا يجب اقامة سياج ثانٍ على بعد 40-50 متر عن اتجاه السياج الاول يتراوح ارتفاعه بين متر إلى متر ونصف حتى يسمح بنفاذ الرياح ولكن يحد من سرعتها وبالتالي تجمع الرمال عند السياج الآخر.

2- اعتماد أنواع محلية من المواد لإستخدامها كأسيجة وهنا نذكر بأهم الموارد التي يمكن استخدامها لعمل تلك الاسيجة وهي:-

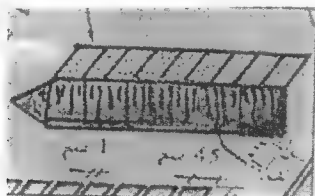
أ- سعف النخيل / حيث يمكن أستخدامه عندما تكون المنطقة ذات تربة هشة

ويمكن حفرها بعمق 40 سم وعرض 30 سم على شكل خندق يوضع فيه أطراف السعف اما اذا كانت التربة صلبة فيعمل خلف هذا السياج تلبارتفاع 75 سم لدعم السياج على أن يراعى تكثيف تشابك السعف بين دعائم خشبية بطول 1.5 تثبت في الرمال بعمق 50 سم وتربط مع بعضها بالحبال او الاسلاك كي تقاوم الرياح وتكون بمسافة 3-5 سم في المنطقة المراد حمايتها (انظر الشكل 3-8) وهكذا كلما غطت الرمال الاحزمة الاولى تضاف فوقها احزمة اخرى حتى يمار إلى تكوين كثيب عامر بعد الرمال.



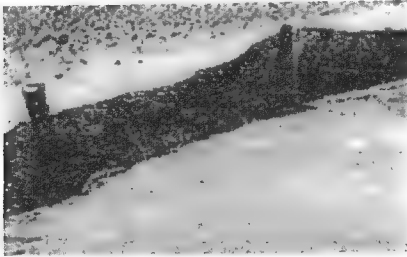
الشكل (3-8) سياج باستخدام سعف النخيل

ب - استعمال الصفائح الإسمنتية الموجهة / التي يمكن أن تقوم بشكل افضل مما استخدام سعف النخيل وبالرغم من تكاليف هذه الطريقة الا انها اضمن من الاولى (انظر الشكل 3-9).



الشكل (3-9) استعمال الصفائح الإسمنتية الموجهة

ج- استعمال النسيج البلاستيكي لتقوم بنفس مهام صفائح الأسمنت المموجة كما أنها أقل تكلفة منها (أنظر الشكل 10-3).



الشكل (10-3) التثبيت بشبكة من البلاستيك

د- استعمال البراميل وصفائح الزيتكو المستهلكة لتؤدي مهمة الصفائح الأسمنتية أو البلاستيكية وهي أقل تكلفة في الطريقتين السابقتين وحتى أقل من تكلفة سعف النخيل لأنها تعتمد على الصفائح الحديدية المستهلكة والفائقة عن الحاجة.

ثانياً / إقامة مصدات الرياح الصغيرة (أو طريقة المربعات): تعتمد مثل هذه الطريقة اليوم لتثبيت الرمال في أماكنها والحد من سرعة الرياح ومن ثم تثبيت الرمال ومنعها من الانتقال وكذلك السماح للنباتات بالنمو عليها وبالرغم من اختلاف المواد المستعملة لإقامة مصدات الرياح الصغيرة من بلد إلى آخر حسب ما متوفر منها إلا أنها على الأغلب تقام من المواد الجافة والنباتات الحية أو الميتة حيث بموجب هذه الطريقة:

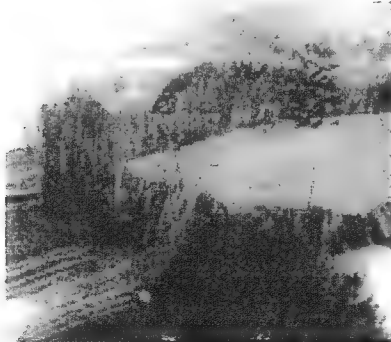
أ- تقسيم سطح الرمال إلى أشكال مربعة أو مستطيلة حسب طوبوغرافية الأرض وديناميكية الرياح السائدة على أن تكون أبعاد هذه الأشكال متناسبة

عكسياً مع ارتفاع الرمال نظراً لأن سرعة الرياح تزداد على القمم والمنحدرات بالمقارنة مع السطح المنبسط ويفضل انشاء هذه المربعات بواقع 2×2 متر على قمم الكثبان و 3×3 م على المنحدرات $4 \times$ أو 6×6 على المنخفضات والرمال المنبسطة.

ب- حفر خنادق يدويًا بعمق ما بين 10-15 سم وباتساع يكفى لوضع المادة ثم إعادة التراب المستخرج من الخنادق المفتوحة إلى مكانه فوق الجزء المدفون من المادة.

ج- الضغط بالارجل على النباتات المدفونة من الجانبين بشكل جيد.

ثم تعمل مربعات من البوص أو اى مادة نباتية متوفرة في المنطقة مثل سعف النخيل وغيرها تدفق بعمق 30 سم بالرمل ويظهر منها 50 سم فوق سطح الارض لكى تعطى حماية في الفترة الاولى (2-4 سنوات) حتى تنمو الاشجار فتقوم هذه المصدات بعملية الحماية الدائمة (أنظر الشكل 11-3).



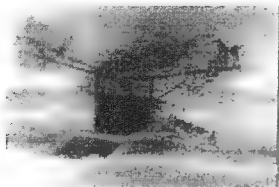
الشكل (11-3) استخدام مربعات بوص بمنطقة سبيكة

ثالثاً/ طريقة التثبيت بواسطة النباتات: حيث يتم بموجب هذه الطريقة زرع البادرات والعقل على الكثبان الرملية وبالتحديد على الجانب المتحرك من الكثيب وهو الجانب الأقل انحداراً وتبدأ الزراعة من قمة الكثيب وتمتد إلى أسفل ويجب أن تزرع النباتات أو العقل على عمق كافى لمنع الجذور من الجفاف ويحبذ زراعتها على مسافة (1) م فيما بينها لتلافى الفقد الذى قد يجعل عند موت النباتات في الفترة الاولى أما بالنسبة للعقل فيجب أن تكون بطول يتراوح بين 75-80 سم وأن يدقمنها حوالى 50 سم داخل التربة (انظر الشكل 12-3).



الشكل (12-3) تثبيت الكثبان باستعمال الحاوجز النباتية

رابعاً / طريقة التغطية بالمشتقات النفطية: و تعتبر هذه الطريقة أكثر شيوعاً وأهمها نظراً لنجاحها في تثبيت الكثبان الرملية خاصة بعد أستعمالها في العراق والسعودية التى تتوفر فيها المشتقات النفطية بكثرة وقد ثبت نجاحها إذ يتم رش سطح الكثبان الرملية المتحركة بمشتقات نفطية تعمل على تماسك هذا السطح أما بتكوين طبقة دقيقة من المادة المرشوشة وذرات الرمال أو من تفاعل المادة كيميائياً مع سطح الرمال ولتكوين قشرة وقائية لمدة كافية حتى تنمو الاشجار المغروسة بعمق يفوق تأثير المشتقات النفطية لتكون غطاء نباتى دائم (انظر شكل 13-3 أ، ب).



الشكل (3-13) أ



الشكل (3-13) ب

تثبيت الكثبان الرملية باستخدام النفط

التثبيت بواسطة الرش بالزيت الخام

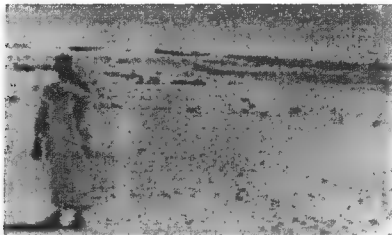
خامساً / طريقة استخدام المواد الكيميائية مع النباتات: وهى طريقة تحاكي طريقة التغطية بالمشقات النفطية ولكن المادة المستخدمة هنا مستحلب اليثومينالذى يجب أن يرش على شكل شرائط بعرض 50 سم في الاتجاه العمودى على الرياح ومثل هذا الاجراء يعطى حماية للتربة لمدة تتجاوز السنة ثم تتكون قشرو صلبة على السطح تمنع حركة الرمال فتزداد امكانية نجاح البادرات لتكوين الغطاء النباتى (انظر شكل 3-14).



الشكل (3-14) رش البتومين مع عقل العبل والأكاسيا

سادساً / طريقة التغطية الترابية: إذا تعتمد هذه الطريقة على طرح طبقة من الاتربة يتراوح سمكها بين 15-20 سم يعد تسوية الكثبان الرملية حيث تساعد هذه الطريقة على

تحسين خصائص الطبقات السطحية من خلال تسرب ونفاذ جزء من التربة إلى الفجوات بين حبيبات الرمل في موسم الأمطار وبالتالي زيادة قدرة الرمال على الاحتفاظ بالرطوبة وكذلك تقليل التبخر خلال مواسم الجفاف (أنظر شكل 15-3).



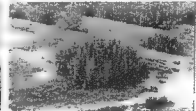
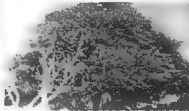
الشكل (15-3) التثبيت بواسطة الحصى والطين

أساليب تثبيت التربة بيولوجيا

بالرغم من أهمية الأساليب الميكانيكية والكيميائية لتثبيت التربة كمرحلة ضرورية لنجاح عملية الزراعة والتشجير فوق سطح الرمال المتحركة ولكنها لا تعدو مرحلة تمهيدية لإجراء عمليات التثبيت البيولوجي للتربة الذي يشكل تثبيتاً دائماً متمثلاً في إقامة غطاء شجري أو شجيري فوق الكثبان الرملية حيث تعمل الجذور على تماسك حبيبات الرمال وتساعد على بناء قوام ثابت للتربة الرملية ويعتبر أسلوب التثبيت بالتشجير من أنجح الأساليب التي ثبت نجاحها في تثبيت الكثبان الرملية لأنه يتميز بالآتي:

- 1- تشكل غطاء نباتي له صفة الإستدامة.
- 2- أن الغطاء النباتي يعمل على تحسين خصائص التربة ويزيد من خصوبتها جراء زيادة المادة العضوية.

- 3- يعمل الغطاء النباتى على تحسين الظروف البيئية.
 - 4- يوفر الغطاء النباتى فرصاً للإنتاج (منمراعى وأخشاب).
 - 5- يوفر الغطاء النباتى أماكن تصالح للنزهة والترفيه.
- على أن يراعى في عملية تشكيل الغطاء النباتى ما يلى:
- أ- مراعاة شروط الإنبات والزراعة السليمة- إذا يجب زراعة الأشجار على مسافة 5م بين كل شجرة وأخرى وعلى عمق يتراوح بين 40-5 سم.
 - ب- أن تكون الأشجار المزروعة من النوع الذى يمكن أن يحقق أهمية اقتصادية سواء كمحصول علفى- أو دوائى- أو غير ذلك.
 - ج- أن تكون الأشجار سريعة النمو ولها القدرة على مقاومة ظروف الانبات الصعبة.
 - د- أن تكون الأشجار من النوع التى لها القدرة على تثبيت الكثبان الرملية حقاً إضافة إلى تثبيتها للنيتروجين (مثل الأكاسيا - والأثل - والبروسوبس- والأتر بلكس)، كما في شكل.



الشكل (16-3) تثبيت التربة بنبات الأثل

وهكذا فإن تثبيت الكثبان الرملية (سواء كان ميكانيكاً أو بيولوجياً) سوف يؤدي إلى استقرار سطح الرمال وتوفير الرطوبة الأرضية بل ويجعل من الرمال

وسطاً ملائماً لنمو الأشجار والنباتات الحولية والمعمرة التى تؤدى إلى تطوير النظام البيئى وتحسين خواص التربة من جهة ولتشكل عنصراً إنتاجياً من جهة أخرى يتمثل في توفير مناطق رعوية أو مصادر أعلاف تكميلية والمساهمة من رفع المعدلات الإنتاجية للمناطق الزراعية التى يتم حمايتها من الرياح والرمال والحد من تدهور مناطق إنتاجية جديدة (كانت ستدمرها حركة الرمال الزاحفة) وصولاً إلى إنتاج الأخشاب لأغراض اقتصادية خاصة إذا اعتمدت الرؤية التخطيطية بعيدة المدى من أجل تنمية مستدامة.

الفصل الرابع

التخطيط البيئي لحماية وإقامة المحميات الطبيعية والمنقذات الوطنية

مقدمة تعريفية للمحميات

تعرف المحميات الطبيعية / بأنها مناطق محددة الابعاد جغرافياً تفرض عليها الحماية بموجب قوانين خاصة من أجل المحافظة على ما تتميز به من النوع البيئي الطبيعي حفاظاً على تلك الموارد من الاستغلال الجائر أو الانقراض نتيجة المتغيرات الطبيعية والتنمية.

ويعرف البعض المحميات الطبيعية بأنها: أية مساحة من الأرض أو المياه الساحلية أو الداخلية تتميز بما تضمه من كائنات حية (نباتية أو حيوانية) أو ظواهر طبيعية ذات قيمة ثقافية أو علمية أو جمالية ويصدر قرار بتجديدها⁽¹⁾ ولذلك يمكن القول بأن فكرة المحميات الطبيعية جاءت من أجل توفير الحماية للموارد الطبيعية والتنوع البيولوجي وللحفاظ على الأتزان البيئي في نهاية الأمر.

وإذا أردنا الرجوع إلى التاريخ العالى لظهور فكرة حماية الطبيعة بشكل عام والمحميات بشكل خاص فإننا نبدأ بعام 252 ق، م عندما أقرأ أمبراطور الهند "أسوكا" قانوناً لحماية الحيوانات والأسماك والاحراج⁽²⁾ رغم أن شعوباً كثيرة كانت قبل هذا التاريخ تقيم مناطق محمية لإقامة الطقوس الدينية أو الأعراف

(1) يمرى دعبس " المحميات الطبيعية والتوازن البيئي - رؤى ودراسات في الأنثروبولوجيا الطبيعية " ، إصدار دار البطايش للنشر والتوزيع، مصر، الإسكندرية، ط 1 1999، ص 19.

(2) موقع على الأنترنت " المحميات الطبيعية " ، ص 5.

الاجتماعية وفي جانب آخر أماكن طبيعة لتكاثر الحيوانات لأغراض الصيد غير أن صدور قرار الأمبراطور بشكل وثيقة رسمية يبشكّل أقدم الوثائق لبدء علم يهدف إلى حماية الطبيعة وإيجاد المناطق المحمية فيها، وفي عام 1084م، أصدر الملك الإنجليزي "وليم الأول" أمراً بإعداد ومسح شامل للأراضي والغابات ومناطق السمك والمناطق الزراعية ومحميات الصيد والمصادر المنتجة في المملكة لوضع خطط مناسبة لإدارة وتنمية تلك المصادر وهكذا توالى صدور القرارات العليا في أجزاء كثيرة من العالم لتحديد أنواع شتى من المحميات الطبيعية وصولاً إلى عصرنا الحالي وبالأخص منتصف القرن الماضي عندما دأبت الحكومات في شرق العالم وغيره على تشجيع ممارسة هذا النشاط التمتوي حتى وصل عددها اليوم في الصين إلى أكثر من بضع الآف محمية طبيعية إبتداء من أول محمية بنيت عام 1956م بمدينة (تشينغ) في مقاطعة (أقوانفدوانغ) في جنوب الصين وصولاً إلى تلك المحمية التي تم أنشاؤها عام 2000 وهي أكبر محمية في الصين حيث تبلغ مساحتها (316 ألف كم²) أقيمت على هضبة (شنغهاي) - التبت على ارتفاع (4000م) فوق سطح البحر عند منطقة (مصادر الأنهار الثلاث) نهر اليانغستي - والنهر الأصفر ونهر لانغسانغ وتعد أكثر محمية تنوعاً حيوياً⁽¹⁾، وغيرها من المحميات التي أقيمت في الصين وتجاوز عددها عام 2001 فقط 1551 محمية طبيعية من مختلف الأنواع وفي عموم الصين بلغت مساحتها الإجمالية ما يقرب من 145 مليون هكتار أي ما نسبته 15٪ من مساحة الصين اليابسة حظيت مقاطعة (يونغان) بأكثر عدد من المحميات التي يتجاوز عددها المائة محمية طبيعية، وقد أدرجت منظمة (اليونسكو) عدداً كبيراً من هذه المحميات على قائمة (محميات المحيط الحيوى العالمية)⁽²⁾ وجاء

(1) موقع على الأنترنت "المحميات الطبيعية" مصدر سابق، ص 4.

copyright @ chinainternet. p5

(2) انظرها في الموقع الإلكتروني.

الاهتمام الصينى بهذا النوع من الأنشطة التتموية لما باتت تلعبه المحميات من دور في المحافظة على المصادر الطبيعية وإدامتها للحاضر والمستقبل من خلال دورها في تنفيذ مصادر المياه ومحافظةها على الماء والتربة ومكافحة الكثبان الرملية وتهدة المناخ الاقليمي، ومن بين الإقطار العربية التى تقوم بهذا النشاط جمهورية مصر العربية التى تضم أراضيها ما يقرب من (40) محمية (انظر الخارطة رقم) وكذلك في سلطنة عمان التى أنشأت ما يقرب من (77) محمية، حيث صار الهدف العالمى من تأسيس هذه المحميات وإدارتها هو: الاستغلال الأمثل وصيانة الموارد الطبيعية لأغراض اقتصادية وبيئية.

أما الحدائق والمنتزهات الوطنية الطبيعية: — فهى نوعاً من أنواع المحميات الطبيعية لما تحتويه من أجمل الأنواع النباتية والزهرية إضافة إلى ما تضمه من أنواع أخرى متميزة تتفرد بها بعض المنتزهات في العالم دون الأخرى وتشكل أحد مقومات الجذب السياحى أو الترفيهى، وبهذا الوصف فإن المنتزهات عبارة عن نطاق متمتع من الأرض يتصف بجمال ملامحه الطبيعية وبثراء الحياة الفطرية من تنوع وجمال نباتى وزهرى في نطاقه دون تدخل بشرى إلا في حدود ضيقة⁽¹⁾

وتشكل المنتزهات الوطنية الطبيعية البرية منها والبحرية متنفساً قومياً ووطنياً لإبناء المجتمع عبر الزيارات الفردية والرحلات المدرسية والمجتمعية والعائلية التى تقصد الحدائق النباتية العامة وحدائق الحيوان.

واليوم إذ يتم توسيع المساعى للمحافظة على المنتزهات الطبيعية هذه ومحاولة مد مساحتها وإكساب شكلها قيم جمالية مضافة وتخصيص هيئات حكومية متخصصة لإدارة شؤونها إنما يتم ذلك من أجل المحافظة على التوازن البيئى من

(1) ديس - مصدر سابق، ص 25.

خلال ما تضمنه من نبات وحيوان من جهة وتحقيقها للمنافع الترفيهية للمجتمع من جهة أخرى.

أسباب قيام أو تأسيس المحميات الطبيعية وأهمية إنشائها

قد يتصور البعض أن فكرة إقامة أو تأسيس المحميات الطبيعية إنما لخلق أمكنة مغلقة وممنوعة على العامة والصحيح أن دوافع إقامة المحميات الطبيعية تتجلى في الحد أو منع وصول أذى الإنسان إلى بعض القيم الجمالية الطبيعية أو النادرة حية كانت أم غير حية من أجل الحفاظ على التوازن بين السلوكيات العامة والإبقاء على مميزات فريدة في بعض المواقع ذلك أن كثير من السلوكيات البشرية تتأهبها السلبية فالزراعة المفرطة والرعى الجائر والأنشطة السياحية وغيرها جميعها ممارسات يمكن أن تكون مكحلة لإجواء المحميات الطبيعية لولا ذلك السلوك السلبي وغير العقلاني في التعامل مع قيم وأماكن تلك الأنشطة لذلك تأتي عملية إقامة المحميات الطبيعية من أجل تغيير سلوك الإنسان السلبي تجاه الطبيعة وتغير تعامله مع القيم الجمالية الطبيعية والعناصر البيئية النادرة نحو تعامل وشعور إيجابي وقيمي فعال ومتناغم يدفع إلى أن تكون تصرفات الإنسان نحو البيئة وعناصرها مثلى ومحفزة للحفاظ على التوازن البيئي الذي سيكون مردوده حتماً لصالح الإنسان أن أجلاً أم عاجلاً، وبشكل عام يمكن ذكر أهم الأسباب لإقامة أو تأسيس المحميات الطبيعي كالآتي:-

1- الحفاظ على التباين الحيوي الذي يشكل بقاؤه أساساً لإستمرار الحصول على الفائدة للإنسان والكائنات الحية الأخرى والمتمثلة في:

أ - الحيوانات البرية التي تنتمي إلى فصيلة الحيوانات الداجنة.

ب- الحيوانات القابلة للتدجين.

ج- الحيوانات التى تصلح بعض أنواعها كنماذج للأبحاث المتعلقة بالتشريح البشرى.

د- الأحياء التى يشكل وجودها أساساً لزيادة أنواع أخرى من الأحياء أو السيطرة على الآفات البيئية.

هـ- المحافظة على الأنواع النباتية التى لها علاقة بالمحاصيل الغذائية للإنسان.

و- المحافظة على الأنواع النباتية التى يستغلها الإنسان لصناعة الأصباغ الأدوية.

ز- المحافظة على الأنواع النباتية البرية المنتجة للأغذية.

ح- المحافظة على الأنواع النباتية التى تتحمل ظروف انبات قاسية كالملوحة والحرارة والجفاف.

ط- المحافظة على الأنواع النباتية التى لها القدرة على تحسين خصائص التربة والبيئة المحيطة.

ى- المحافظة على الأنواع النباتية التى تصلح لإطعام الحيوانات الداجنة

2- يتم إنشاء المحميات بشكل رئيسى من أجل المحافظة على استقرار البيئة التى تتمثلها هذه المناطق من خلال ضمان الإنتاج والتوازن البيئى فىقل تبعاً لذلك انجراف التربة أو الفيضانات أو الجفاف كجزء من الحلول البيئية وليس كلها.

3- قد لا يدرك الإنسان فوائد بعض العناصر الطبيعية الحية وغير الحية فى الوقت الحاضر ولكن الدراسات التخطيطية للجوانب البيئية هى التى تبرز أهمية هذه المناطق وما تتضمنه من عناصر بيئية فى المستقبل مما يوجب حفظ التباين الحيوى ككل مع اعطاء الاولوية للأنواع المهددة أو القيم الجمالية التى ربما تزول أن لم تحمى.

4- إن إقامة المحميات الطبيعية يوفر فرصاً للبحث العلمى ومتابعة الأحياء البرية بشكل خاص والنظم البيئية عامة من أجل فهم علاقتها مع الإنسان وإمكانية تنمية العلاقة الإيجابية والنافعة.

5- يوفر إقامة المحميات الطبيعية فرصاً مضافة لإحداث واستمرار التنمية في المناطق النائية أو المعزولة وتقديم سبل معلى لإنعاش الأرض والمناطق الهامشية.

6- يشكل إقامة المحميات الطبيعية إضافة مجالاً آخر للتنزه والإستجمام لنوع آخر من قيم الطبيعة الفنى بالجمال.

7- تشكل المحميات الطبيعية نفسها دروساً أو فرصاً أخرى للتوعية البيئية من خلال تقدير معنى الحفاظ على جمال الطبيعة وعناصرها البيئية.

ومن هنا يمكن القول أن أهمية إنشاء المحميات الطبيعية يكمن في أنها:

أ- تشكل مستودعاً متنوعاً للحياة الفريدة والقيم الجمالية النادرة التى يمكن المحافظة عليها من التدهور والانقراض.

ب- إن إقامة المحميات الطبيعية تشكل عملاً تنموياً مستمراً يتمثل في الإبقاء والتفاعل المتبادل بين الإنسان وعناصر البيئة المفيدة له.

ج- إن إقامة المحميات الطبيعية فرصة لحماية الأنواع الحياتية البرية المهددة بالانقراض أذ تعمل المحميات على تزايد أعدادها وتكاثرها في بيئة طبيعية ملائمة وبالتالي صيانة التنوع الوراثى.

د- إن إقامة المحميات الطبيعية بالرغم من أنه عملاً يودى إلى صون البيئة وإعادة التوازن البيئى لها ويحافظ على مناطق ذات طبيعة جمالية وتكوينات جيومورفولوجية متنوعة (من هضاب وسهول وجبال) فإنها بنفس الوقت تشكل

مجالاً لتيسير الرحلات الدراسية والبحثية لمختلف مجالات العلوم الطبيعية وبالأخص الجغرافية والجيولوجية و الحياتية وعلوم التاريخ الطبيعى وكذلك مجالاً لإقامة مواقع متميزة تصلح للمساحة البيئية والبرامج الثقافية ومواقع متقدمة للإرصاد البيئية لمتابعة التغيرات البيئية.

مواصفات وشروط مناطق المحميات الطبيعية

”أسس إقامة المحميات الطبيعية“

من خلال متابعة الأسباب التى تدفع إلى إقامة المحميات الطبيعية ومبررات إقامتها أهمية ” إقامة المحميات الطبيعية “ صار واضحاً ليس بالإمكان جعل أى مكان محمية طبيعية وإنما يجب توفر مواصفات وشروط في بعض المناطق تؤهلها لتكون محمية وأهم هذه المواصفات هي:

1- أن تكون المنطقة ذات نظام بيئى متميز كأن يضم مجموعات حيوانية مستوطنة في الغابات المطرية أو المناطق الصحراوية، أو مجموعة نباتية فريدة تعيش في مكان متميز وفريد.

2- وجود نوع من الأحياء (الحيوانية أو النباتية) المتميز في قيمته أو ندرته أو نوع معرض للانقراض من مكان معين يؤهله ليكون محمية طبيعية.

3- عندما تضم المنطقة تنوعاً عادياً لأنماط متعددة من الأحياء يشكل وجودها نظاماً بيئياً متناغماً.

4- عندما تضم المنطقة شكلاً متميزاً لسطح الأرض يمتاز بأهمية جيوفيزيائية كوجود ينابيع - أو مناطق جيولوجية متميزة.

5- عندما تشتمل المنطقة على مواقع مهمة لأغراض البحث العلمى طويل الأمد والذي من خلاله يتم رصد المتغيرات البيئية.

6- عندما تكون المنطقة ذات أهمية للسياحة البيئية كأحتوائها على بحيرات أو شواطئ أو مناطق جبلية أو مناطق لحياة برية.

7- عندما تشتمل المنطقة على مواقع أثرية أو تراثية وتشكل مادة علمية للسياحة الثقافية والعلمية والترفيهية بنفس الوقت.

8- عندما تكون بعض المناطق بحاجة لإجراءات لحماية العوامل الهيدرولوجية فيها (تربة - ومياه - وطقس محلي).

9- عندما تكون بعض المناطق بيئة صالحة لإيواء وتربية أنواع منقولة من الأحياء من أجل تكاثرها لأغراض اقتصادية (كمناطق الفلاحة البحرية لتكاثر أنواع من الأسماك).

وهكذا فإن وجود أى من المناطق التى تحمل الخصائص والمميزات أعلاه يمكن أن تشكل مكاناً مؤهلاً لإقامة محمية طبيعية مخصصة لصنف معين من العناصر البيئية لتشكل صنفاً معيناً من أصناف المحميات الطبيعية.

أنواع أو أصناف المحميات الطبيعية

مما سبق يتضح أن ليس أى مكان يمكن اعتباره أو ترشيحه ليكون موقعاً مؤهلاً لمحمية طبيعية وإنما هناك أسس أو مواصفات معينة إذا ما توفرت في مكان صار بالإمكان إقامة محمية فيه ولذلك وبناءً على هذه المواصفات صارت هناك أنواع أو أصناف للمحميات الطبيعية هي:

1- المحميات الطبيعية المغلقة (محميات المناطق المعزولة طبيعياً): وهى المحميات التى يتم أنشاؤها في مناطق معزولة وبعيدة عن مناطق النفوذ والاستعمال البشرى وبالأخص العمرانى لضمان استمرارية التوازن الطبيعى دون تعريض المنطقة لأى

تدخل بشرى بقصد حماية أنواع معينة نادرة من الكائنات الحية أو مهددة بالانقراض من أجل الحفاظ على ما تبقى منها وضمان تكاثرها.

2- محميات المعالم الطبيعية والعلمية وهي المحميات التي يتم أنشاؤها لغرض حماية معلم معين (كالغابة المتحجرة - أو مناطق تكوينات جيولوجية أو أشكالاً جيومورفولوجية فريدة) التي يشكل وجودها حقلاً علمياً لأغراض بحثية سواء كانت يابسة أو بحرية.

3- محميات الموارد الطبيعية: - وتتمثل في المناطق التي تحتوى على موارد طبيعية متجددة أو غير متجددة ويمكن استغلالها أو ترشيد استخدامها أو من أجل الحفاظ على هذه المصادر للأستعمالات المستقبلية على أساس فهم وتخطيط سليم.

4- محميات المناطق الجمالية والمناظر الطبيعية: وتتمثل هذه المحميات في المناطق التي تضم مناظر جذابة وذات قيمة فنية وجمالية وثقافية برية كانت أم بحرية وتشكل مناطقها عواملاً للجذب سياحي.

5- المحميات الإنسانية (محميات المياه التقليدية) وهي المحميات التي تضم أنواع مختلفة من عناصر الحياة التقليدية البسيطة والتي يعتمد عليها الانسان وباقي الكائنات الحية وتشكل وسطاً بيئياً سهلاً هادئاً والتي يأتى أنشاؤها لتأمين استمرارية بقاء طرق الحياة التقليدية.

6- محميات المناطق الاثرية والتراثية: وهي المحميات التي تحمل طابعاً تاريخياً ليس على المستوى الاقليمي والمحلى وإنما على المستوى العالمى لذلك تقوم الهيئات الدولية بتقديم الدعم لها لما تحمله من قيمة تاريخية وبحثية.

7- محميات الحدائق والمنتزهات الوطنية الطبيعية: وتتمثل في المناطق الخضراء والمسطحات المائية التي تمثل منتقساً قومياً ووطنياً للمجتمع وتقصدها الرحلات الفردية والعائلية ورحلات المدارس والجامعات ويشكل إقامة هذه المحميات مبدءاً لتحقيق التوازن البيئي بكل ما يتضمنه الطيف الحياتي الجميل.

8- محميات المحيط الحيوى:— وهى المحميات التى يمكن أن تضم لكل مميزات المحميات العلمية والطبيعية ومحميات المناطق المعزولة والمعالم الطبيعية والتراثية وتأتى عملية أقامتها من أجل المحافظة على المجموعات الحيوية للحاضر والمستقبل ضمن نظام بيئى طبيعى وللمحافظة على التنوع الجينى الذى يعتمد عليه التطور.

9- المحميات متعددة الأغراض:— وهى المحميات التى تقام من أجل أغراض كثيرة ويمكن أن تجمع أكثر من نوع من أنواع المحميات السابقة.

صور عالمية في المحميات الطبيعية والمنتزهات الوطنية

إذا كانت الصين تمثل اليوم الدولة الأولى في إقامة المحميات الطبيعية التى يتجاوز عددها الألفين محمية وتتمثل فيها جميع أنواع المحميات الطبيعية ابتداءً من المحميات الطبيعية المغلقة وانتهاءً بمحميات المحيط الحيوى، فإن الولايات المتحدة بالمقابل تعتبر البلد الأول في ضم المنتزهات الوطنية التى وصل عددها لأكثر من 320 منتزهاً وتغطى مساحة تزيد على 31 مليون هكتار ويقف في طليعة هذه المنتزهات منتزة بلوستون الذى يمتد بين ثلاثة ولايات أمريكية ويمثل قمة الجمال الطبيعى وحياة الخلاء ويشكل ملاذ كبيراً للاستمتاع بجمال الطبيعة وحياتها السليمة، وربما تشكل حديقة الهاید بارك في بريطانيا ومنتزهات ويلز واستكلندا صورة أخرى لهذه المنتزهات ومثلها المنتزهات الكنديو والفرنسية.

واليوم إذا تتوفر ما يقارب من 1200 منتزهاً قومياً ومحمية طبيعية في العالم فإن بعض أقطار الوطن العربي تقال حصتها في هذه المحميات وبالذات القطر المصري التي تتجاوز عدد المحميات فيه الـ (20) محمية واضحة المعالم والتصنيف وكذلك سلطنة عمان التي تتوفر فيها ما يزيد على (77) محمية، وتبقى سوريا والعراق والمغرب من المناطق المرشحة لإقامة انواع من المحميات الطبيعية ولكن تبقى ليبيا الأكثر حظاً في إقامة الانواع من المحميات حيث يتوفر التنوع البيولوجي والايكولوجي والخصائص الجيومورفولوجية والبيئية لإقامة انواع من المحميات.

التخطيط البيئي لحماية وإقامة المحميات الطبيعية

بحكم كون إقامة المحميات الطبيعية والمنتزهات القومية يعتمد أساساً على وجود مقومات ومواصفات طبيعية في مواقع إقامتها تمثل الثراء الطبيعي لعناصر التنوع البيولوجي والفنى الفريد لبعض عناصر البيئة الطبيعية لذلك فإن الفعاليات التخطيطية للحفاظ على المحميات الطبيعية وإمكانية تأسيسها من أجل تنمية مستدامة سوف تتوزع على محورين هما: - الحماية والتخطيط.

فنى محور حماية أو صيانة المحميات الطبيعية:

فإن ممارسات كثيرة يمكن القيام بها من أجل المحافظة على المحميات الطبيعية وما تتميز به من تنوع بيئى طبيعى من خلال:

- 1- منع دخول الزوار للمحميات المغلقة إلا لأغراض الإدارة والنفع.
- 2- السماح بالزيارات المنظمة إلى مناطق معينة من المحميات على أن تستعمل الطرق الخاصة في الحركة والتجوال.
- 3- السماح بإجراء بالزيارات العلمية الخاصة بأغراض البحث العلمى بل وتهئية وسائل الإقامة والأدوات اللازمة للبحث.

4- إقامة طرق للمسائلة تؤدي إلى أطلاعهم على أرجاء أليه محمية دون حدوث أى ضرر بمرافقتها أو الإساءة لعناصرها.

5- إقامة مناطق لتجميع الزوار في المحميات للتمتع بالقيم الجمالية فيها دون الإساءة إلى ما تضمه من عناصر حيوية وقيم جمالية.

6- السماح للسكان المجاورين للمحميات بالبقاء جذب حيث المحميات والتعاظم معها بشكل متانغم دون الأساءة إليها بل والإستفادة من حركة الزوار والقاصدين لتصريف منتجاتهم وتبادلهم الإقتصادي.

7- السماح بممارسة عمليات الصيد التقليدى المنظم وزغير المفراط في مناطق المحميات على أن تراعى الأنظمة والقوانين الصادرة بذلك.

8- السماح لسكان المنطقة بجمع الأخشاب المثبتة لأغراض الحطب وكذلك جمع الثمار والعسل أو أليه منتجات من المحمية أن لم يكن حجم الإنتاج منها من الأغراض الإقتصادية أو تجارية ليكون هذا العمل وسيلة للمحافظة وإعادة أنبات الأشجار في المحمية أو تطاثر الحشرات المنتجة كالنحل ودودة القز، التى تتج موسمياً أو سنوياً إلى جمع و أنتاجها.

9- ومن أجل تنظيم كل الفعاليات اعلاه وحسب صنف المحمية الطبيعية لأبد وقبل كل شئ من إنشاء إدارات متخصصة لكل محمية طبيعية حجمها بإدارة واحد مثل إدارة شئون المحميات التى يمكن لوزارة أو امانة البيئة.

أما المحور التخطيطى لإقامة وحماية المحميات الطبيعية:

والذى يتمثل في تقديم السبل الكفيلة بتشيط العمل المؤسساتى والبيئ لإقامة المحميات الطبيعية أو تقديم الأساليب العلمية الناجمة للمحافظة على المناطق المحمية

والتي يجب أن تكون جميعها مقبولة ومنسجمة مع الهدف الرئيسى لإقامة المحميات فيتجسد بالآتى:

1- اعتماد الأسس العلمية والمواصفات الفنية في تحديد أنواع المحميات وخاصة محميات المحيط الحيوى وترشيحها لتكون مواقع محمية بقرار حكومى بل والسمى إلى تسجيلها عبر المنظمات العالمية كمحيط حيوى،

2- أستصدار اللوائح والقوانين التى تحمى وتصون النظام البيئى عبر المحميات ومن ثم تطبيق شروط المحافظة وحماية المحميات أنفه الذكر.

3- خلق توعية بيئية حول أهمية المحميات الطبيعية للأغراض العلمية وتحقيق التنمية المستدامة سواء من خلال نشريات تصدرها المؤسسات المعنية أو من خلال إقرار مناهج تدريسية في أقسام البيئة أو كليات الزراعة أو أقسام الجغرافية تهتم بموضوع المحميات الطبيعية.

4- بعد أن يتم إقرار المناطق المؤهلة لتكون محميات طبيعية اعتماداً أحد أساليب التخطيطية نحو تنفيذ إقامة المحميات تتم عبره.

أ- وصف المكان والعناصر البيئة الحية منه: غالباً ما يتم أستدعاء خبراء جيولوجيين لدراسة خصائص المكان والطقس والطوبوغرافية، والتربة والغطاء النباتى والتوزيع الحيوانى على أن يكون هذا الوصف غاية في الدقة.

ب- تقييم الأهمية: - حيث على أساس الوصف السابق يتم تقييم الواقع وإبراز أهميته لإقامة محمية ذات وصف معين.

ج- وضع وتحديد الأهداف: أستناداً إلى الوصف وتقييم الأهمية والتحليل الدقيق يتوجب وضع مجموعة من الأهداف يمكن تحقيقها من خلال النشاطات التى تمارسها المحمية.

د- تحديد المشاريع:- حيث يتم وضع مجموعة من المشاريع المختلفة التى تتناسب وطبيعة وصنف المحمية وبشكل مفصل مع جدولة الموازنة الكاملة لكل مشروع.

هـ- تحديد الوسائل والسياسات لتحقيق الأهداف:- أى تحديد الطرق والاساليب التى بتطبيقها تتجه الأعمال والانشطة نحو تحقيق الأهداف الموضوعه حيث يراعى الزمن والفعالية المطلوب أنجازها نحو أكتمال جاهزية المحمية وبقاء عطائها المستدام.

و- خطة العمل:- والتى تشتمل على أين ؟ وكيف ينفذ العمل ؟ ومن ومتى ينفذ ؟

5- تحديد الخطوات الإجرائية التى تفرضها طبيعة المحمية وأن يكون تأثير هذه الخطوات مقبولاً ومنسجماً مع الهدف الرئيسى لإقامة المحمية مع الأخذ بالاعتبار بعض المجموعات الحيوية والنظم البيئية التى لا تحتل أى تدخل وبعضها يتأقلم مع التغير أو التأثير الحاصل فى محيطه ومن هذه الإجراءات:

أ- توطين أو إعادة توطين (نقل الأحياء المائية والبرية) بهدف ضمان نقل الشفرة الوراثية.

ب- السيطرة على أنواع معينة من الحيوانات زادت نسبتها بسبب خلل معين فى السلسلة الغذائية أو السيطرة على أنواع منافسة لنوع نادر يراد تكاثره.

ج- إقرار زراعة نباتات غذائية، أو عمل محميات مائية، وعمل حظائر تشجيع بعض الحيوانات البرية للأقتراب والعيش فى المحمية.

د- عمل أماكن مفتوحة لأطعام الحيوانات البرية وجعلها تألف مكان المحمية.

هـ- إقامة محميات مائية (حقول زراعة بحرية) تهئ لتكثير أنواع نادرة من الاسماك والسلاحف والبرمائيات ومستعمرات مرجانية وأسفنجية الخ.

و- أقرار أنشطة بيئية وحيوية للأكثار من الأنواع النادرة من النظام الحيوى (النباتى والحيوانى).

6- إصدار قوانين تمنع الرعى والتعطيب في مناطق معينة للحفاظ على مرحلة نباتية معينة ومثلها لمنع صيد بعض الحيوانات.

7- عمل ممرات خاصة ببرامج مراقبة يستخدم خلالها الطيران الزراعى لحماية المواقع المرشحة لإقامة المحميات الطبيعية أو الصيانة عناصرها المنتشرة في أرجاء النظام البيئى.

الفصل الخامس

التخطيط البيئي لحماية البيئة البحرية والسواحل

مقدمة:

عندما نتناول بيئة البحار والسواحل بوصفها جزء من منظومة البيئة المائية (السطحية - والباطنية - ومياه المحيطات والغطاءات الجليدية المعبر عنها جدول رقم (1) فإننا نطلق من المدلول اللفظي والاصطلاحي للبحار الذي يعرفها على أنها⁽¹⁾: تلك المسطحات المائية التي لها طبيعة مائية معينة في عمقها وقاعها ودرجة حرارتها وحركتها وتشكل وسطاً بيئياً حياً لمعيشة الكائنات الحية النباتية والحيوانية ويعمل البشر على استغلال خصائصها وعناصرها البيئية لمنافعة الغذائية واللوجستية* وبذلك فإننا نختص بدراستنا هذه أحد الأقسام الصغرى من البيئة المائية (تمثلة بالمياه السطحية وسواحلها وبعض المحيطات وسواحلها) حيث يتعامل الإنسان معها مباشرة ويدخل ضمن ذلك المسطحات المائية الداخلية الكبرى ذات الماء المالح حتى لو كانت اليابسة تحيط بها من جميع الجهات (كما هو بحر قزوين أو البحر الميت) رغم أن تلك البيئة لا تشكل سوى 0.65% من البيئة المائية أما السواحل التي هي نطاق الاتصال بين اليابسة والماء حتى الخط الساحلي وهو الخط الذي تصل إليه أمواج العواصف البحرية عندما تكون السواحل ذات ظهر سفلى: تلك التي تكون خالية من الحواف وتكون مساحتها محصورة بين أعلى ما تصل إليه أمواج العواصف وأدنى الجزر⁽²⁾.

(1) تونى يوسف "معجم المصطلحات الجغرافية"، القاهرة - 1964، ص 68.

♦ كاستغلال البحار والمحيطات لمد النفوذ بقصد الاستيطان والتجارة والصيد.

(2) الهادى بولقمة وآخرون "الجغرافية البحرية"، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ليبيا

- بنغازي 1993، ص 7.

رغم اختلاف السواحل من حيث اتساعها ومظاهرها المرفولوجية بحسب العوامل التي تؤثر في تشكيلها فهي لا تتجاوز بضع عشرات من الامتار في بعض الاقاليم بينما تمتد إلى بضع كيلومتر في أقاليم أخرى ذات التكوينات الصخرية والرملية أو مناطق التكوينات الصخرية الهشة وتتكون السواحل بشكل عام من - الشاطئ - والحواف القارية - ثم السهل وهو الجزء الذي لاتصله مياه الامواج.

جدول (1) التوزيع النسبي للمياه على سطح الكرة الارضية

النوع	المكان	النسبة المئوية
المياه السطحية	1- البحيرات الحلوة	0.009
	2- البحار الداخلية والبحيرات المالحة.	0.008
	3- المجاري المائية بنواعها.	0.0001
	1. المياه الباطنية القريبة من السطح.	0.005
	2. المياه الباطنية حتى عمق 850 متراً.	0.13
المياه الباطنية	1. 2. المياه الباطنية على أعماق أكثر من 850 متراً.	0.30
	2. 3. المياه الباطنية على أعماق أكثر من 850 متراً.	2.15
	1. غطاءات جليدية.	1.001
أنواع أخرى	2. مياه عالقة*.	97.2
	3. مياه المحيطات.	2.15
		97.2

المصدر - الهادي بولقمة وآخرون - جغرافية البحار ص 12.

(*) يقصد بهذه المياه كميات بخار الماء العالقة في الجو. إذ من المعروف أن الغلاف المائي يتداخل مع الغلاف الجوي ذلك أن بخار الماء جزء من الغلافين، الامر الذي ينطبق على الغاز الذائب في الماء إذ يصبح جزءاً من الغلافين

على أن ما يهمنا من أنواع السواحل هو السواحل الحياتية إلى تتكون فيها جزء من المنظومة الحيوانية والنباتية - كالسواحل المرجانية - التي غالباً ما تنمو في المياه الدافئة وكذلك السواحل النباتية التي تكثر في الانطقة الاستوائية الضحلة.

ولذلك يأتي تناولنا لمشاكل البيئة البحرية والسواحل على الرغم من ضآلة نسبة مياه الأولى من مجموع مكونات البيئة المائية (الغلاف المائي) وضيق نطاق الثانية لصلتها المباشرة بالإنسان وتحقيقها لمنافع كثيرة له وكونها تحمل أملاً لحل المشكلة الغذائية العالمية لما يزيد عن (6) مليار شخص بوصفها المخزون الغذائي الاحتياطي لما تحتويه من أحياء بحرية كالأسماك والحيتان والروبيان إضافة إلى وجود الكثير من الثروات المعدنية من رواسب قيعانها، في الوقت الذي صار الإنسان يسعى يقصد أو بأنانيته إلى تدمير وتخريب معطيات هذه البيئة من خلال ما يسببه من تلوث لمياهها وسواحلها - وخاصة التلوث الكيميائي المتأتي في مياه الصرف الصناعي والزراعي - والتلوث النفطي - والحراري - إضافة إلى التلوث المتأتي من النشاطات الترفيهية والتجارية ونشاطات الأساطيل العسكرية وأساطيل النقل البحري التي صارت تصول وتجول في البحار لتسئ مخلفاتها إلى البيئة البحرية وسواحلها ناهيك عن الاساء إلى مناطق كثيرة من البحيرات الضحلة والمناطق الرطبة القريبة من البحار والمتصلة بها والخلجان التي كانت حواض لبيض الأسماك ومختلف الكائنات البحرية الأخرى والتي صارت اليوم بيتي غير صالحة لاقامة هذه الكائنات بل أن كثير من المأكولات البحرية التقليدية كالمحار - وباقي الحيوانات البحرية الصدفية أصبحت غير صالحة للاستهلاك البشري بسبب تلوث مناطقها بالزيوت والمواد الكيميائية الأخرى أو بجراثيم ميته من مياه المجارى التي يتم تصريفها إلى السواحل والبحار ، ومع كل هذه الإساءة للبيئة البحرية وسواحلها

التي يصنعها الإنسان مقابل أيمانه الراسخ بأنها المخزون الاحتياطي لغذائه وصناعته المستقبلية صار لزاماً (توعيته) من أجل حمايتها والحفاظ عليها وعناصرها البيئية.

مبررات التعامل مع البيئة البحرية والسواحل

معلوم بأن مياه البحار والمحيطات والأنواع الأخرى من البيئة المائية تغطي ما يقرب من 71٪ من مساحة الكرة الأرضية مما يجعل المسطحات المائية أكثر ظواهر سطح الأرض تميزاً وهذا ما يبرر تعامل الإنسان معها أن أجلاً أو عاجلاً كمصدر محتمل وقابل للاستغلال من أجل أدامه حياة مئات الملايين من البشر الذين غدت الأرض تضيق بتوفير مستلزماتهم الحياتية وبالأخص الرزق المأمون حيث صارت تلك المشكلة تزداد يوماً بعد يوم أمام تزايد الأعداد السكانية من جهة مقابل بداية النضوب للعديد من المعادن الهامة ونفاذ الكثير من مصادر الطاقة وقلة المحاصيل الزراعية والغذائية وخاصة البروتينية - في الوقت الذي تتفاقم فيه مشكلة التصحر - وحركة الكثبان الرملية - ومشاكل التلوث تهدد مئات الآلاف من الهكتارات الصالحة للزراعة وباقي الاستعمالات البشرية للأرض.

لذا صارت الأنظار تتهجى نحو البحار والمحيطات كبديل عما كانت توفره الأرض كمصدر للغذاء والطاقة والتعدين والتي يمكن للبحار أن توفرها إضافة إلى فوائدها الأخرى.

ومن هنا يمكن أن نجمل مبررات التعامل مع البيئة البحرية وسواحلها بأنه يعود إلى الآتي:

1- لقد كانت المسطحات المائية وبشكل خاص البحار من وسائل الاتصال المهمة التي أدرکها الإنسان منذ 3500 ق. م عندما استخدمها كوسائل لنقل أنتاجه الزراعى والرعى الفائض بين اجزاء الوطن الواحد بعد أن كان الأمر مقتصرأ

على الحيوانات فكانت عاملاً مهماً لنشأة المدن التي أصبحت مستقرات للبحارة وصناع السفن والمراكب إضافة إلى كونها محلات لسكن الكهنة والحرفيين وقد تطوراً استخدامها لاحقاً للتواصل بين مختلف أصقاع الحضارات فحصل ذلك التلاقح الحضاري بين الشرق والغرب وقد ازداد استخدام البحار والأنهار لهذه المهمة مع توسع الظاهرة الحضارية في العهد الإغريقي والرومان وتوسع المد الاستعماري الذي صار التقدم العلمي والتطور التكنولوجي يبرز غايته وصولاً إلى الثورة الصناعية وما رافقها من قدرة عززت تطور وسائل النقل فصارَت الأساطيل الحربية وأساطيل النقل والصيد البحري تجوب البحار والمحيطات.

2- اليوم وبعد أن تجاوز الإنسان مخاطر ركوب البحار بفعل التقدم العلمي و صارت البيئة البحرية مورداً هاماً للثروة الاقتصادية التي لم تعد تقتصر على الغذاء المتمثل في صيد الأسماك والحيتان ومختلف المرجانيات والروبيان والسلاحف والمحاريب والطحالب بل الأمر تعدى ذلك إلى كثير من الموارد الهامة وخاصة المعادن النافعة والتمينة ابتداء من أخشاب النباتات البحرية وجمع الأصداف والأسفنج واللؤلؤ والمرجان وصولاً إلى وجود النفط في قيعان البحار والشطآن.

3- أسغلال المنافذ والموانئ البحرية لغرض التصدير والاستيراد لمختلف البضائع والسلع التي تحتاجها الدول التي لها موانئ تطل على البحار والخلجان ولها صلات تجارية عبر وسائل النقل التجاري الأسهل والأقل كلفة للملاحة البحرية بما يخدم التكامل الاقتصادي العالمي حيث أصبحت حركة النقل التجاري العالمية ضخمة بشكل مفرط بحكم الاختلاف في توزيع مصادر الثروات والاختلاف المكاني في توزيع التركيزات السكانية وتباين المناطق الصناعية إضافة إلى اختلاف معدلات النمو الاقتصادي بشكل عام بين الدول وتباين توجهاتها الاقتصادية.

4- استغلال البيئات البحرية اليوم بشكل رئيسى كقواعد عسكرية متقدمة للدول الكبرى بشكل عام والدول المتقدمة بشكل خاص للتواجد قرب اهدافها الاستراتيجية وكطلائع متقدمة للدفاع عن الاوطان عند تعرضها للمخاطر.

5- يتم استغلال شواطئ البحارو المسطحات المائية الاخرى كبرى سياحية للراحة والاستجمام بشكل خاص والترفيه بشكل عام.

6- يتم استعمال مياه البحار في كثير من دول العالم الساحلية والقليلة المياه من أجل تكريرها وتحويلها إلى مياه عذبة عبر محطات التحلية لإستعمالها لشئى الاغراض الحياتية المباشرة (كالشرب والاستعمالات اليومية) والاقتصادية كالزراعة والصناعة وخاصة في المناطق الجافة التى باتت تستنزف الكثير من كميات المياه.

7- كذلك صارت البحار اليوم مجالاً للفلاحة البحرية من خلال شيوع بعض انواع الزراعة البحرية الشبيهة لما يجرى فوق سطح الارض والمتمثلة بنقل مجموعة من الاسماك من جهات اخرى بقصد نموها وتكاثرها بشكل أفضل أو لعمل حدائق مرجانية وأسفنجية لتربية بعض الانواع من الاحياء الحيوانية والنباتية التى لاتنمو في البيئة البحرية ولذلك حدثت بعض النزاعات بين الدول التى تتبنى هذه المهمة لقطاعات واسعة من سكانها كما في الصين - وبعض الدول الاوربية كالبرتغال وأسبانيا.

8- اضافة إلى كل المظاهر ومبررات استخدام البيئة البحرية وسواحلها من أجل منافع اقتصادية ولوجستية الإنسان فإن استخدام آخر غاية السوء لهذه البيئة يتمثل بأنها أصبحت مجالاً لتصرف مياه الصرف الصحي والصناعى في كثير من البلدان اضافة إلى أنها صارت مستودعات للنفايات الارضية والنوية وتلك

التي لها آثار وخيمة على بيئة البحار والمحيطات المائية.

مظاهر الإساءة للبيئة البحرية والسواحل

إذا كانت المبررات أنفة الذكر حتمت وتحتم على الانسان اليوم ضرورة التعامل مع البيئ البحرية وسواحلها من أجل غذائه ومنافعه الواسعة فإن مظاهر الاساءة لهذه البيئ صار تأخذ اليوم صور خطيرة شتى يمكن إجمالها بالآتى:-

أولاً/ اخطار التلوث: والذي يشكل ابرز مظاهر الاساءة للبيئة البحرية وسواحلها من خلال الاخطار الجسيمة التي يسببها التلوث للبيئة البحرية والمتمثلة في:-

1- اخطار التلوث الكيمياءى الذى بات أخطر أنواع التلوث من خلال التأثير (السام) لكثير من مركباته التى تتراكم وتتجمع في الماء دون أن تذوب فيه مثل - الزئبق - والرصاص - والكادميوم إضافة إلى المواد الكيميائية العضوية كالبلاستيك- والبترول- والتى لها مصادر مختلفة ترمى بها في البحار وسواحلها وتؤدى إلى تلف الثروة الغذائية (الحيوانية والنباتية).

2- اخطار التلوث بالمواد الكيميائية المشعة (التلوث النووى) من خلال التجارب الذرية والنووية التى تجرى بالقرب من البحار أو بعض الجزر المحيطة أو تلك التى تتسرب من المفاعلات النووية التى تقام بالقرب من الشواطئ أو مناجم استخراج اليورانيوم.

3- اخطار التلوث بالمواد النفطية وهو من اكثر أنواع الملوثات للبيئة البحرية الذى بدأ يصيبها بعد منتصف القرن الماضى حيث تطورت وسائل الحفر والتفتيت عن خام البترول الذى صار المصدر المهم للطاقة والصناعة رغم ما يسببه من تلوث عبر عمليات استخراجه وتصفيته او من خلال نقله بالطرق البحرية التى تسلكها الناقلات العملاقة والتى ترسو على ارضفة طويلة بالقرب من السواحل فتسبب

تلوثها لذا بات هذا التلوث أكثر شيوعاً وخطراً إضافة إلى المصادر الأخرى لهذا التلوث من خلال الآتى⁽¹⁾:

أ - تدفق زيت البترول اثناء عمليات التنقيب والحفر.

ب- حدوث انفجار في ابار النفط البحرية التي صارت مصدراً من مصادر الطاقة النفطية والتي بوشر بأستغلالها في بعض البحار والشواطئ الاقليمية من دول العالم.

ج- تسرب زيت البترول من بعض الابار المجاورة للشواطئ.

ء- حدوث تآكل كيميائي في خطوط الانابيب الناقلة للبترول عبر البحار.

هـ- إلقاء النفايات للمخلفات البترولية اثناء سيرها أو اصطدامها مع بعضها أو مع الشعب المرجانية لتكون الخسارة مزدوجة تلوثاً للبحر وتدميراً للشعب المرجانية.

و- تسرب البترول من مراكيب الصيد أو النقل أو الاساطيل البحرية سواء بسبب الحوادث أو الحروب.

ز- قيام بعض الناقلات بتفريغ وتطهير زيوتها او محتويات صهاريجها دون معالجة لها لترمى في البحر والارصفة البحرية.

ومن خلال كل هذه المصادر فإن ألقاء أو تسرب البترول إلى البحار وهو اخف من مياهها سوف يجعله بقعة طافية من الزيوت الملوثة التي يكمن أن تنتشر بمرور الوقت او بفعل الامواج والرياح لتصل إلى مساحات واسعة فتحدث اضراراً

(1) السكري، على علي وآخرون "الثروات المعدنية بقاع البحر الاحمر" إصدار - دار الكتاب الحديثة - مصر، 2004ف، ص 143.

بالغة أهمها القضاء على الثروة الحياتية المائية وإذا ما وصلت إلى الإنسان فإنها تسبب له مختلف الامراض اضافة إلى ما تحدثه من خللاً في التوازن الطبيعي لمياه البحار والمسطحات المائية.

4- اخطار التلوث بالنفايات غير العضوية (عن طريق المناخ) إذا تسهم المناخ بدور كبير في تلوث البيئة البحرية جراء ما تلقىه من المواد العضوية وغير العضوية والتي غالباً ما تكون على شكل مركبات معدنية ثقيلة تصل إلى بيئة البحار وسواحلها بشكل مباشر وغير مباشر لتبقى في مياه البحر فترة طويلة فيتفاعل بعضها مع الاحماض فيتكون مركبات لا تبقى على سطح البحر وإنما تفوص إلى الأسفل وفي كلت الحاليتين فإن ضررها واقع على الأحياء المائية.

5 - أخطاء التلوث بالنفايات العضوية: المتمثلة بفضلات الإنسان وبقايا الأطعمة التي تذهب عبر مجاري الصرف الصحي لتصل إلى عرض البحار وسواحلها كما وتشمل أيضاً المواد البلاستيكية وفوارغ العلب والمواد البترولية السائلة والصلبة التي إذا ما وصلت إلى البحر وانتشرت على صفحاته الواسعة شكلت طبقة عازلة لضوء الشمس والهواء عن الوسط الحياتي في البحر والقريب من السطح وقد تصل أخطارها إلى الإنسان فيصاب بأضرارها الملوثة.

6- اخطار التلوث بمياه الصرف الصحي الصناعي: - التي تصل إلى البحار وهي محملة بمخلفات صناعية سامة مثل المعادن الثقيلة كالزئبق والكادميوم والكروم والرصاص والفسفور وغيرها اضافة إلى الاحماض ومركباتها (كحامض الكبريتيك - والنيتريك - والكرومونيك) التي تتراكم على سطح البحر أولاً ثم تفوص لاحقاً فتسبب قتل الثروة الحيوانية والنباتية وهي مصدر مهم للتغذية البشرية إضافة إلى تلوث مياه البحر نفسها كما أسلفنا.

7- أخطار التلوث بمياه الصرف الزراعي ومياه جريان الأمطار حيث تحتوي هذه المياه على متبقيات ومركبات المبيدات السامة وكذلك متبقيات الاسمدة فتؤدي إلى الاخلال بالتوازن البيئي لمياه البحار وعدم قدرتها على أن تكون وسطاً ملائماً لمعيشة الكائنات الحية (الحيوانية والنباتية) إضافة إلى أشاعتها فرصاً لتكاثر النباتات البحرية الدقيقة السامة فيصبح تأثير هذه المياه خطراً مزدوجاً على البيئة البحرية، هذا بالإضافة إلى أنواع أخرى من ملوثات البحار والسواحل التي يضيق الوقت بحصرها.

ثانياً / ومن مظاهر الاساءة للبيئة البحرية وسواحلها ذلك الجوبان الكبير للأساطيل العسكرية البحرية التي باتت تشغل فضاءات كبيرة من المسطحات المائية وبالأخص البحرية فتسبب دماراً للثروة السمكية بشكل خاص والحيولنية بشكل عام إضافة إلى أخطار التلوث وتعكير مياه البحار بسبب مصادر الطاقة لمحركات هذه الاساطيل من بترول - وطاقه نووية، وما ترميه من فضلات وتطلقه من أبخرة سامة وغازات ضارة عبر المناورات العسكرية التي تقوم بها والتي تصيب بعضها مياه الاستخدام البشرى وكذلك الحمولات الغذائية والتجارية التي تنقلها الاساطيل البحرية التجارية نفسها.

ثالثاً / ومن مظاهر الاساءة للبيئة البحرية وسواحلها ممارسة الانشطة الترفيهية بشكل سيئ التي صارت ترمى بفضلاتها على سواحل البحار بشكل مباشر من خلال رمى فضلات الاطعمة والعلب المعدنية الفارغة أو من خلال إقامة المنتجعات السياحية المؤقتة والمسيئة لجمالية السواحل ومياه البحار.

رابعاً / كذلك يمكن أن يشكل النشاط التجارى الخاص بصيد الأسماك وياقى مكونات الثروة الحيوانية المفرط شكلاً من أشكال الإساءة للبيئة البحرية من خلال التسبب في الاخلال للتوازن الدقيق للبيئة البحرية جراء نقص مكوناتها

الحياتية ناهيك عما تنقله أساطيل الصيد نفسها من ضرر على البيئة البحرية وسواحلها مما جعل كثير من الأسماك والمحاريات (الحيوانية الصدفية) تهرب إلى بيئى غير السواحل والبحار لتضع فيها بيضها وبشكل غير ملائم مما يؤدي إلى هدر هذه القيمة الغذائية والبيئية.

خامساً / كذلك صارت بعض البيئى المائية وبسبب الإستخدام الخاطئ للمصادر المائية مرتعاً لكثير من الفيروسات والميكروبات المسببة لإمراض التهاب الكبد والملاريا والكوليرا التى يمكن أن تنتقل إلى الإنسان فتصيبه.

الإدارة والتخطيط البيئى للحفاظ على بيئة السواحل والبحار

أمام كل ذلك الحشد الكبير من صور الإساءة للبيئة البحرية وسواحلها مقابل كل تلك المنافع والتسهيلات التى تقدمها البيئة البحرية وسواحلها عبر ممرات إستخدامها والمنافع المرجوة منها إجلاء وعاجلاً صار لزماً التدخل من أجل الحفاظ على هذه البيئة الحساسة والتى لها دور كبير في حياة البشرية.

وهنا يمكن تقسيم عناصر هذا التدخل بين - الإدارة ومعالجة مشاكل البيئة البحرية وسواحلها وبين اعتماد أساليب التخطيط البيئى للمحافظة على تلك البيئة لقاء ما تعطيه من إستعمال حيوى ومستقبلاً وأعداً للبشرية من قوتها وأمنها وحركتها وأنشطتها.

أولاً - الإدارة والتصدي لمظاهر الإساءة للبيئة البحرية :

تتجلى المعالجات وسبل التصدي لمظاهر الإساءة في التعامل مع البيئة البحرية والسواحل من خلال جملة الإجراءات الإدارية التى تعالج التعامل المسئى والمفرط لهذه البيئة والتى يمكن تلخيصها بالآتى:

1- قيام الدول المطلة على البحار والتى لها جبهات ساحلية طويلة من خلق هيئات

ومنظمات بيئية عبر هيكلها الإدارى العام (كوزارة البيئة) لتتولى إدارة البيئة البحرية بشكل خاص والبيئة بشكل عام - وتتولى عقد وتوقيع الاتفاقيات الدولية والمحلية والمشاركة في مشاريع الحفاظ على البيئة البحرية محلياً وعالمياً.

2- نشر الوعى البيئى حول أهمية البيئة البحرية والسواحل وكيفية التعامل السليم معها والتحذير من مخاطر الإساءة إليها من خلال إظهار فوائد البيئة البحرية والثمار التى يمكن أن تجنى منها لصالح الشعوب في البلدان الساحلية والعكس من ذلك إظهار المخاطر البيئية جراء الإساءة في التعامل معها حتى لو استلزام الأمر إنشاء معاهد متخصصة ومدارس لعلوم البحار وشؤونها البيئية وإصدار المجلات والنشريات الخاصة بالثقافة البيئية.

3- خلق أجهزة محلية تحسن التعامل مع الكوارث والمشاكل البيئية البحرية حال وقوعها يتم تدريبها على كيفية التصدى لمثل هذه المشاكل في مراكز التدريب العالمية التى لها باع طويل في معالجة هذه المشاكل وتسليحها بالإجراءات والسبل المادية والعلمية والقانونية للتصدى لمشاكل التلوث البحرى ومظاهر الإساءة للبيئة البحرية.

4- إعتداد الأساليب العلمية والمعالجات الفنية للتصدى لحوادث تلوث البيئة البحرية بإعتبارها أخطر مظاهر الإساءة للبيئة البحرية ويقع في هذا الجانب:

♦ إعتداد الطرق الميكانيكية والمتمثلة في:

أ - استخدام الحواجز الطافية لتسييج البقع الزيتية والحيولة دون إنتشارها.

ب- إستعمال المواد الماصة التى تعرقل حركة البقع الزيتية.

ج - إستعمال الكاشطات التى تقوم بكشط البقع الزيتية وتجميعها ثم سحبها.

ء- استخدام أجهزة الحزام الناقل عبر طبقة النفط حيث يلتصق بها ثم يزيلها.

♦ اعتماد الطرق الكيمياوئية التى من شأنها تسهيل عملية تبديد البقع النفطية أو تلك المواد التى تعمل على تحويل البقع النفطية إلى مواد جلاتينية يمكن تجميعها والتخلص منه (طريقة التنقية الذاتية).

♦ اعتماد الطرق البيولوجية التى يمكنها أن تقوم بعملية التحليل البيولوجى اعتماداً على توفر جملة من العوامل الذاتية للبقع الزيتية وعوامل المناخ وطبيعة التواجد الحياتى المتمثل في:

أ- وجود كمية مناسبة من الأكسجين الذائب في الماء الذى زيادته يزداد معدل التحلل.

ب- وفرة الكائنات الحية الدقيقة التى يمكنها أن تقوم بعملية التحليل البيولوجى في البيئة البحرية.

ج- درجة الحرارة المناسبة حيث كلما كانت المياه دافئة كلما كانت عملية التحليل تتم بشكل صحيح ونافع في ظل الحالة الطبيعية للمواد النفطية التى إذا ما كانت قليلة التركيز أمكن معالجتها بالتحليل.

5- إلزام الدوائر السياحية وشئون المرافق والإسكان بوجود أخذ موافقة دوائر البيئة البحرية عند تنفيذ المشاريع السياحية والمنشآت المطلة على سواحل البحار لأخذ شروط وقوانين تنفيذ تلك المشاريع وأساليب التعامل مع البيئة الساحلية والحفاظ عليه والتعاون المشترك لتنشيط هذا القطاع دون الإخلال بسلامة البيئة البحرية والنهرية وسواحلها ويدخل هذا الإجراء ضمن المهام الإدارية والتخطيطية لحماية البيئة البحرية.

ثانياً / التخطيط لحماية البيئة البحرية وسواحلها:

إذا كانت عملية إدارة المشاكل البيئية بشكل عام تتجلى عبر فعاليات المعالجة وإجراءات الحد من المشاكل القائمة أو التصدي لها ما أمكن فإن العمل التخطيطي البيئي يتجسد في وضع الحلول المستقبلية لمثل هذه المشاكل والحيولة دون وقوعها من خلال وضع المسارات الأفضل للتعامل مع العناصر البيئية المتاحة أو ترشيد التعامل معها أخذاً بالحسبان كل مظاهر التعامل المسئ ومبديا الوجه الإيجابي لهذا التعامل.

وفي مجال التخطيط لحماية البيئة البحرية والسواحل يقدم التخطيط البيئي تلك السبل الناجعة من أجل أفضل تعامل مع البيئة البحرية بل وتنشيط معطياتها من خلال:

1- السعى لعقد اتفاقيات عالمية ومحلية لحماية البيئة البحرية والسواحل (وخاصة بالنسبة للدول الساحلية) والمشاركة في توقيع أية اتفاقية بهذا الشأن لجعل البحر - بحر سلام ناقلًا لرسائل الخبر بدل أساطيل الحرب والدمار، وحث الأجهزة المختصة والهيئات الحكومية بأقرار جميع بنود الاتفاقيات والمعاهدات والبروتوكولات العالمية الخاصة بحماية البيئة البحرية والسواحل النافذة والمتمثلة في:-

أ- بروتوكول حماية البحار من التلوث البحري بالنفط والمواد الضارة الأخرى.

ب- بروتوكول حماية البحار من التلوث عبر المصادر البرية.

ج- بروتوكول حماية البحار من التلوث الناجم من استكشاف واستغلال الجرف القاري وقاع البحر وترتيبه التحتية.

د- بروتوكول حماية البحار من التلوث الناجم من نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود.

هـ- بروتوكول حماية المناطق المتمتعة بحماية خاصة والتنوع الحيوى.

♦ ولعل اتفاقية حماية البحر المتوسط من التلوث والبتروكولات التابعة لها هي واحدة من تلك الاتفاقيات التى وقعتها كثير من الدول العربية ومنها مصر- والسودان - وليبيا ومعظم دول الشمال الافريقى العربى اضافة إلى دول ساحل البحر الابيض الاوروية.

♦ ومثل ذلك اتفاقية برشلونة والبروتوكولات التابعة لها التى وقعت في عام 1977 ف وقبلها الإتفاقي المبرمة في لندن عام 1954 ف والخاصة بمنع تلوث البحار والتى وقعتها مصر أيضاً عن الدول العربية وجميع التعديلات التى طرأت عليها عام 1962 - 1969 - 1971 ف حيث تمنع هذه الاتفاقية الناقلات من تفريغ وتصريف البترول والمواد الضارة الاخرى من البيئة البحرية وقد حدد لها نظام للرصد والمراقبة يتولى مراقبة تفريغ البترول ويلزم استخدام المعدات لفصل المياه المخلوطة بالبترول قبل أن يتم التفريغ وأن تبعد السفن أثناء التفريغ عن اقرب شاطئ بمسافة اثنى عشر ميلاً بحرياً على الاقل وصولاً.

♦ ثم كانت إتفاقية جدة عام 1983 ف والخاصة بحماية بيئة البحر الاحمر وخليج عدن بعد أن تزايد تصريف النفايات المساحة والبتروولية من مياه هذا البحر والذي كاد أن يهدد الموارد البحرية بالفناء وتخلل التوازن الايكولوجى لبيئة البحر الاحمر وقد وسعت هذه الاتفاقية لتشمل خليج العقبة والسويس والقناة وقد أمنت مصر عبر هاتين الاتفاقتين أفضل ضمان لبيئة البحر المحيط بها (الاحمر - والابيض وهناء السويس وخليجها) وربما كانت ليبيا من كثير الدول العربية الموقعة لمثل هذه البتروكولات التى تجاوزت المائتين.

2- تبادل المعلومات حول الملوثات وطرق معرفتها ومقاومتها ومعالجتها من خلال إقامة منظومة متكاملة حول جميع مظاهر الاساءة للبيئة البحرية وسواحلها وبالأخص حول مسببات التلوث للبحار ومعرفة وتتبع خطوط سير الناقلات البحرية وأساطيل الصيد والنقل التجاري.

3- وضع نظام مراقبة متكامل لرصد ومراقبة عمليات التفريغ والشحن للسفن التي يجب أن تجرى على مسافات محددة قانوناً ومثل ذلك لمسارات الأساطيل وقوارب الصيد والتصدى بقوة الناقلات النفط التي ترمى بمياه الصابورة.

4- ترشيد عمليات الصيد ومقاومة الصيد البحري الجائر ووضع اتفاقيات حول كيفية ومستوى الممارسات للصيد والزراعة البحرية.

5- إقامة المحميات البحرية لحماية الانواع البحرية من الانقراض وجعلها عاملاً الاحلال التوازن البحرى بدلاً من الاخلال به.

6- القيام بتقييم الاثار البيئية للمشاريع التي يمكن أن تحسن البيئة البحرية مباشرة كتلك التي تقام في عباب البحار أو سواحلها (كمشاريع التثقيب عن النفط ومد أنابيبها وإضافة مشاريع الإنفاق ومثلها المشاريع التي تقام على البحر ويمكن تصل تصاريها إلى البحار سواء عند دراسة الجدوى أو بشكل دوري بعد إقامة تلك المشاريع بحيث لا يجرى انتاجها على حساب البيئة البرية أو البحرية.

7- معالجة مياه الصرف الصناعي والزراعي من خلال الحد النهائي لتصريفها إلى البيئة البحرية وسواحلها ألا بعد إجراء والمعالجات البايولوجية والكيميائية لها وفي نطاق ضيق أذ أن استعملاتها بعد المعالجة في البر أفضل في توجيهها إلى البحر أو السواحل.

8- وضع القوانين المرشدة لإقامة المنشآت والمرافق الترفيهية والسياحية والحد من إجراء أى نشاط يكون من شأنه المسار بخطر الشاطئ أو إجراء تعديلات على مساره الطبيعى ووضع ضوابط ومعالجات للتخلص من النفايات الصلبة التى يمكن أن ترمى على الشواطئ.

2

الباب الثاني

التخطيط البيئي لمعالجة والحد من ظاهرة التلوث البيئي

الباب الثاني

التخطيط البيئي لمعالجة والحد من ظاهرة التلوث البيئي

مقدمة حول مشكلة التلوث البيئي *Def: of pollution*

يمرّف التلوث البيئي بأنه: التحول السلبي المؤدي الى تغيير خصائص العناصر البيئية وتركيزها من محيطها لتصبح ضارة بالانسان والكائنات الحية وغير الحية⁽¹⁾

كذلك يمكن تعريف التلوث بأنه: عملية الاختلال في التوازن الطبيعي للنظام البيئي ومكوناته الحية وغير الحية.

بعبارة اخرى يمكن تعريف التلوث على انه: التغير الكمي والكيفي من مكونات البيئة الحية وغير الحية الذي عنده لا تقدر الانظمة البيئية من استيعابه دون ان يختل توازنها⁽²⁾

هنا وربما يكون التعريف الاول الاكثر أهمية لنا والاقرب كونه يجعل من التلوث مصدر للتأثير البيئي الضار على صحة الانسان وهكذا وانطلاقاً من هذا التعريف وحيث أن الهواء والماء والتربة تشكل العناصر البيئية الاساسية فإن التلوث يعني: - تغير خصائص هذه العناصر بما يؤثر سلباً على الكائنات الحية ومن بينها الانسان وغير الحية كالمركبات والعناصر العضوية باعتبارها البيئة الفيزيائية التي

(1) فاضل حسن احمد (هندسة البيئة) منشورات جامعة عمر المختار - ليبيا - 1996 ص23

(2) راتب السمود (الانسان والبيئة) منشورات دار الحامد للنشر والتوزيع - الاردن عمان 2004

تمارس الكائنات الحية نشاطها فيها حيث ان تغير خصائص هذه العناصر يمثل أصلاً اختلالاً في التوازن الطبيعي للنظام البيئي ومكوناته الحية وغير الحية التي يجب ان تكون في حالة مستمرة من التفاعل فيما بينها حفاظاً على الدورة الحيوية لتكون بشكل متوازن ومتكامل لولا تلك الفعاليات المهيئة لهذا التوازن المتمثلة ((بالتلوث)) والامعان في استغلال الموارد البيئية وغير الرشيد.

واذا كنا قد تناولنا اثر تلك الاساءة المفرطة على الموارد الطبيعية كالارض - الماء - والهواء - غير ظواهر التصحر والكثبان الرملية وتدهور الاراضي الزراعية وصولاً الى التشوهات الجمالية للبيئة من خلال الملوكيات الخاطئة لتعامل الانسان في استغلال تلك الموارد - وما ينتج عنها من مشاكل انعكست على الانسان نفسه. فاننا نفق في هذا الباب على صور اخرى من الاساءة لهذه الموارد من خلال ظاهرة التلوث التي هي اخطر المظاهر اختلالاً أو هدماً للنظام البيئي التي باتت تسيطر على قضايا البيئة حتى غدت من مشكلة البيئة الرئيسية الى الحد الذي صار في ذهن الكثير من الناس بأن مشكلة التلوث هي المشكلة الوحيدة للبيئة حيث أن هذه المشكلة ومظاهرها باتت واضحة للعيان وان خطورتها تكاد تتعدى المشاكل الاخرى حتى ولو كانت تلك المشاكل معظم استنزاف الموارد الطبيعية والانفجار السكاني الذي بات وجوده يفوق موارد البيئة ومن كل ذلك يقف الانسان ونشاطاته في ظليمة المسببين لها وخاصة من مشكلة التلوث التي كان ولايزال المسبب الرئيس لها. ولذلك سوف نتناول هذه المشكلة وكيفية التصدي لها ليس على اساس تصنيفها حسب نشأتها (كملوثات طبيعية - وممستحدثة) وليس على اساس طبيعتها كملوثات - بايولوجية - وكيميائية - وفيزيائية - وانما على اساس نوعية الملوثات من حيث كونها مادية - وغير مادية هذا من جهة - ومن جهة اخرى كيفية تلوث كل مورد من الموارد البيئية الاساسية (الهواء - والارض - والماء) بهذه الملوثات واذ كنا سنأتي على ذكرها سريعاً في مادة التخطيط البيئي - فلانها مجال تناولها

مغطى عبر مفردات عديدة وكذلك من أجل الدخول مباشرة من الأساليب والتقنيات ووسائل التخطيط، والادارة البيئية للحد من تلك المظاهر ذلك ان التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التلوث بأنواعها يبدأ بالدراسة التقييمية للإشارة السلبية التي تحدثها انواع الملوثات على النظام البيئي ومن ثم اقتراح الأساليب والادوات للسيطرة على أو تقليل أو الحد من المردودات السلبية لهذه التأثيرات وصولاً الى هندسة البيئة التي تهتم بابتكار وتطوير اجهزة ومعدات السيطرة على الآثار السلبية للتلوث.

التلوث وطبيعة الملوثات وانواعها

Pollution & The nature of Pollutants

بالرجوع الى التعريف العلمي لظاهرة التلوث الذي يرى بأن التلوث يمثل كل تغير كمي وكيفي من مكونات البيئة الحية وغير الحية الذي يجعل الانظمة البيئية غير قادرة على استيعاب تأثيراته دون أن يختل اتزانها. فأن مثل هذا التغير لا يقتصر على ما يفعله الانسان من تغيرات كمية ونوعية على مكونات البيئة حيث لا يحدث هذا التغير بمجرد طرح الانسان للنفايات (مادة أو طاقة) الناتجة من مختلف انشطته والتي تؤدي الى نتائج ضارة ومؤذية وانما هناك ملوثات اخرى طبيعية لا يتدخل الانسان في طرحها كالفازات والأتربة التي تقذفها البراكين والعواصف وملوثات تشمل بحبوب اللقاح وجراثيم الكائنات المريضة بل الماء نفسه اذا ما اضيف بكميات كبيرة تعمل على طرد الهواء الموجود في التربة الضروري لتركيب التربة والانبات فيها مغلخاً ما يعرف (بالتفدق) الذي هو احد انواع التلوث وكذلك الاملاح عندما تتراكم من الارض الزراعية بسبب قصور نظام التصريف تصبح عنصراً ملوثاً لها كذلك فأن النفط الذي هو مورد طبيعي واحد المكونات البيئية يصبح ملوثاً اذا ما تسرب الى مياه البحار وهكذا فأن وجود هذه الملوثات يجعلنا قادرين على تمييز نوعين منها حسب نشأتها هي:

1- الملوثات الطبيعية: وهي الملوثات المتأتية من مكونات البيئة نفسها ولا دخل للإنسان من حدوثها. كالأتربة والغازات التي تقذفها البراكين والعواصف بالدرجة الاولى وانتشار حبوب اللقاح والجراثيم من الكائنات الحية المريضة وانتشار أكاسيد النتروجين في الهواء المحرر جراء التفريغ الكهربائي.

2- الملوثات المستحدثة: وهي الملوثات التي يتسبب الإنسان في أحداثها جراء الابتكارات والتقنيات الصناعية ووسائل المواصلات وما يطرحه الإنسان من نفايات لمجمل انشطته من مواضع استقراره وعمله والخطر من كل ذلك التفجيرات النووية واسلحة الدمار الشامل.

أما اذا نظرنا الى الملوثات من حيث طبيعتها فيمكن تمييز ثلاثة انواع من الملوثات⁽¹⁾

1- الملوثات الفيزيائية: وتشمل الاشعاعات بانواعها والتلوث الحراري^(*) والتلوث الضجيجي (التلوث السمعي أو الضوضائي).

2- الملوثات الكيميائية: المتمثلة بأنواع الغازات المتصاعدة من المصانع وعوادم السيارات والمنبعثة من البراكين إضافة الى ملوثات المبيدات الحشرية والاسمدة الكيماوية.

3- الملوثات البيولوجية: المتمثلة في الاحياء التي تسبب الامراض للإنسان والحيوان وحتى النباتات.

(1) راتب السعود . مصدر سابق ص 53-55

(*) يحدث التلوث الحراري عند تفريغ كميات كبيرة من المياه الساخنة في محطات توليد الطاقة.

أن هذه الملوثات سواء كانت طبيعية أو مستحدثة، فيزيائية كانت أم كيميائية أم بايولوجية تعمل بحدود مقبولة أو خطيرة أو قاتلة على تغيرات نوعية أو كمية في مكونات البيئة الحية وغير الحية عندها لاتستطيع الانظمة البيئية من استيعاب تلك الحدود خاصة اذا كانت خطيرة أو قاتلة^(*) دون أن يختل توازنها وفي ذلك خطر على هذه المكونات

أنواع التلوث واقسامه

ان تناول أنواع التلوث واقسامه يأتي من أجل تسهيل دراسة هذه الانواع وتحديد السبل الكفيلة لمعالجة ما حدث منها أو التخطيط لتلافي حدوثها وكل هذا يقع في إطار التخطيط البيئي لهذه المشكلة التي تشكل المشكلة الرئيسية للبيئة بوصفها الاطار الذي يعيش فيه الانسان ويمارس نشاطاته المختلفة حيث يشمل هذا الاطار من التربة والماء والهواء وما يحتويه من كائنات حية ومكونات جمادية إضافة الى ما قيضه الله عز وجل للانسان من سماء تزدان بالكواكب والنجوم وأولها الشمس مصدر الطاقة واخيرها وليس آخرها مظاهر الطقس والمناخ وبينها كل مصادر الثروة المادية وغير المادية التي يستمد الانسان منها قوته واسباب نموه المادي

(*) هناك ثلاثة درجات أو حدود للتلوث هي:

أ- التلوث المقبول: وهي درجة محدودة من درجات التلوث لايصاحبها على الاغلب اية اخطار واضحة على مظاهر الحياة على سطح الارض فهي درجة معقولة لاتتعدى كونها ظاهرة بيئية وليست مشكلة.

ب- التلوث الخطر: وهي الدرجة التي يتجاوز فيها التلوث الخط الأمن ليصبح مشكلة وليس ظاهرة.

ج- التلوث القاتل: وهو أخطر درجات التلوث حيث تتعدى فيه الملوثات الحد الخطر لتصل الى الحد القاتل أو المدمر للحياة البشرية ومظاهر الحياة الاخرى على سطح الارض..

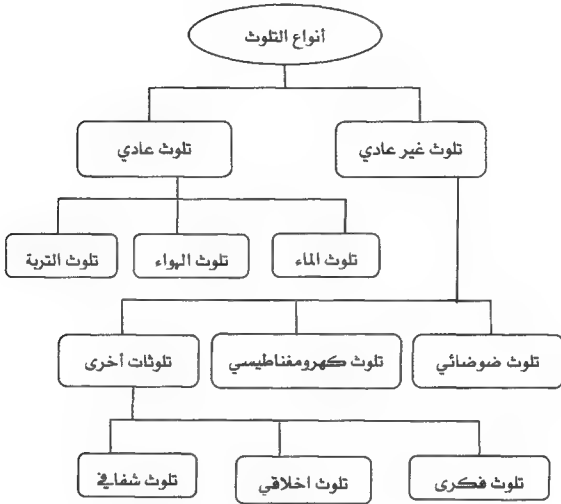
والفكري والاخلاقي والاجتماعي والروحي هذه المصادر التي ينبغي على الانسان أن يحكم عقله من أجل تعظيم فوائده من هذه المكونات والعناصر نحو النجاح المنشود الذي استخلفه الله عليه والحيلولة دون حدوث ما يغير صفو حياته أو يقضي عليها ولكن في الوقت الذي جعل الله بيئته الكون مليئة بالعناصر والمكونات والمخلوقات التي أوجدها لخدمة الانسان ذاته أضافة الى أن الانسان احد مكوناته الا أنه وللأسف أصبحت البيئة في حالة من الضعف بفعل الانسان نفسه بل وخطر عليه جراء تدخله السافر في انظمة البيئة محدثاً خللاً كبيراً في توازنها الطبيعي حيث فات الانسان انه عنصر مكمّل لعناصر البيئة وأنه وبدون التعامل معها وفق انظمتها وهوانيتها فإن الضرر لن يصيبها وحدها بل سيلاحقه حتماً. ولعل ملامح التعامل غير العقلاني للانسان مع البيئة قد بدت من خلال ظهور مشكلات البيئة التي يقف التلوث في مقدمتها بكل أشكاله وصوره التي يمكن جعلها على نوعين أو قسمين هي:

أولاً/ التلوث المادي: الذي يشمل تلوث الهواء والماء والتربة. وكذلك تلوث الفضاء والدواء.

ثانياً / التلوث غير المادي: ويشمل التلوث الاشعاعي والكهرومغناطيسي والتلوث الضوضائي (السمعي).

ونحاول هنا اعطاء استعراض سريع لهذه الانواع من التلوث التي يوضحها الشكل (17) ومصادرها ومن ثم أعطاء المعالجات لأنواع التلوث ضمن اطار التخطيط البيئي لهذه المشكلة.

شكل (17) صورة لأنواع التلوث



الفصل السادس

مشكلة التلوث المادي *Physical Pollution*

يعرف التلوث المادي بأنه ذلك النوع من التلوث الذي يصيب أحد عناصر البيئة الرئيسية (الهواء - الماء - والتربة) وتكون آثاره مباشرة على الانسان وملموسة ولذلك سيتم التطرق لهذه الانواع وفق الاتي:

تلوث الهواء *Air Pollution*

يُعرف أو يحصل تلوث الهواء جراء وجود أي مواد صلبة أو سائلة أو غازية بكميات تؤدي الى أضرار فسيولوجية واقتصادية للانسان والبيئة التي يعيش عليها (حيوية وغير حيوية).

اذ كما نعلم فإن الهواء الذي هو مخلوط غازي يملئ جو الارض يمثل عنصراً أساسياً من عناصر الحياة للانسان والحيوان والنبات التي لا يستطيع العيش بدونه وقد احتفظ الهواء ومنذ الازل وعبر كل المصور بتركيبية ثابتة تقدر فيها نسبة النتروجين 78% والاكسجين 21% ونسبة 1% لباقي الغازات من أركون وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وغازات خاملة أخرى وأن وجود الاوكسجين بنسبة خمس هذه المكونات كافٍ لتنفس الكائنات الحية ومنها الانسان حيث يدخل هذا العنصر في تكوين الخلايا الحية بنسبة تعادل ربع مجموع الذرات الداخلة في تركيبها ولذلك تقدر حاجة الانسان يومياً ب (1500) لتر هواء أي ما يوازي (16) كيلو غرام⁽¹⁾ من اجل الحصول على هذه النسبة من الاوكسجين وبقية العناصر

(1) راتب السمود، الانسان والبيئة، مصدر سابق ص 58

الضرورية لبناء تركيبه الحيوي. وعلى الرغم من دخول الهواء بسلسلة من الدورات الطبيعية التي تجري في البيئة مع ذلك ليستم تركيبه ولم يتناقص اذا تشاء القدرة. الريانية أن يقوم النبات بتمويض الفاقد من الاوكسجين خلال عملية التركيب الضوئي بما في ذلك النباتات المائية التي تقوم بهذه العملية لتمد المياه بالاوكسجين الذي يذوب في الماء لكي تتنفسه الكائنات البحرية. ولكن الانسان جاء ليفسد هذه الموازين الريانية لتركييب الهواء عندما طفى بالعمران على المساحات الخضراء التي تمد الهواء بالاوكسجين بل وراحت مصانمه تلقي بكميات هائلة من الادخنة في السماء لتلوث هذا العنصر المهم لديمومة الحياة ناهيك عن ثن التكنولوجيا المعاصرة وما تسببه من تلوث يؤدي الى الاخلال في تركيبه الهواء وتحوله الى خليط من الابخرة والغازات الضارة بالانسان والحيوان والنبات والعناصر البيئية الاخرى بما في ذلك غير الحية وعلى الرغم من أن الهواء لم يسلم من التلوث على مر العصور بدخول مواد غريبة عليه كالغازات والابخرة الى كانت تتصاعد من فوهات الراكين وحرائق الغابات وحركة الكثبان الرملية ألا ان ذلك لم يكن بالكم المؤذي حيث كان يوسع الانسان أن يتفاده ويستحمله. ولكن من عصر الثورة الصناعية الذي شهد تطور وسائل النقل والمواصلات اضافة الى الانشطارات في توقيع المعامل الصناعية المعتمدة جميعها على البترول صارت ظاهرة تلوث الهواء لاتطاق خاصة وأن هذا العنصر يرافقه زيادة سكانية متنامية الى حد الاشكال المتمثل في الانفجار السكاني الحالي وأذا ما حاولنا اللجوء الى الارقام عن حجم الملوثات في الهواء فسوف يفزع المرء من ضخامة التلوث وتجاوز الحدود المسموح بها علماً بأن تلوث الهواء من أسوء الملوثات للبيئة لتزداد خطورة هذا التلوث مع ازدياد عدد السكان. وبقراءة سريعة لمصادر تلوث الهواء نستطيع ادراك خطورة واضرار تلوث الهواء المتأنية من:

1- وسائط النقل ك بكافة انواعها البرية والجوية والبحرية والتي تعد اكبر مصادر التلوث على الاطلاق واطورها بعد التلوث الاشعاعي والغازي جراء ما تنتجه هذه الوسائط من غازات خطيرة عبر عوادمها ومخلفاتها الزيتية وقطع الغيار المستهلكة.

2- الصناعة: بكافة انواعها واصنافها جراء ما تقذفه من غازات ومخلفات اذ يعتمد أغلبها على الوقود اللاحقوري النفط والفحم والنار الطبيعي - كمصادر طبيعية للطاقة) الذي يرمى عند احتراقه الغازات والجسيمات التي تعمل بتراكمها على تغيير التركيب الطبيعي للهواء فيصبح مصدراً لكثير من الاذى والضرر على الكائنات الحية وغير الحية.

3- الزراعة: التي صارت تستخدم كثير من الاسمدة والمخصبات الزراعية (غير العضوية) والمبيدات الحشرية والفطرية والعشبية لزيادة الانتاج التي قد تنتقل بفعل الرياح الى مسافات تصل إلى الإنسان إضافة الى تلوثها للتربة.

4- الاشعاعات النووية: التي تتبعث جراء استخدام بعض المعادن المشعة في مجال توليد الطاقة أو من صناعة الاسلحة النووية واستخدامها الذي بات مألوفاً من حروب العصر أو عند اجراء التفجيرات التجريبية وأذا كانت عملية استخدام القنابل الذرية في الحرب العالمية الثانية لضرب مدينتي ناكازاكي وهيروشيما قد غابت عن اذهان الجيل المعاصر فأن ضرب العراق بهذه الاسلحة خير دليل على الدمار الذي سببه استخدام هذه الاسلحة ومقدار مساهمتها في تلوث الهواء.

5- الاسلحة الكيماوية والبايولوجية: التي وقفت جنباً الى جنب مع الاسلحة البايولوجية والنووية في تدمير بيئة الانسان الهوائية وتريته التي يعيش عليها جراء نشر هذه الاسلحة للجراثيم والميكروبات - والفيروسات التي تنتقل من الهواء لتفتك بالانسان والحيوان والنبات.

6- النفايات الصلبة: المتمثلة في النفايات المنزلية والمخلفات الصناعية وطلاءات المعادن ومخلفات الاطارات والمختبرات العلمية والمستشفيات عندما تترك هذه المخلفات عرضة للتفاعل مع أشعة الشمس والرطوبة ليتففس منها الغازات السامة أو المؤذية.

7- البراكين والحرائق: التي تقذف الغازات وبكميات هائلة الى الهواء اضافة الى الرماد والغبار والادخنة فتغير تركيبه حتى لايمد صالح للتنفس أو العيش فيه وإذا كانت هذه أهم الملوثات الهوائية فهناك أنواع أخرى من المسببات للتلوث منها مواعد التدهئة والانشطة المنزلية وأعمال البناء والانشاءات - والتدخين اضافة الى مايسببه المناخ وتقلبات الطقس من عوامل ملوثة للبيئة الهوائية.

أما أهم الملوثات الناتجة من المسببات أعلاه فهي:

1- أكاسيد الكبريت Sox: التي تشترك المصادر الطبيعية فس إطلاقه كالبراكين وتحلل النباتات من التربة اما المصادر الصناعية فأن اهمها محطات توليد الكهرباء ومحطات تكرير البيرول ومصانع الورق واحتراق الفحم الحجري والزيوت الثقيلة حيث يلتصق غاز ثاني أكسيد الكبريت بجزيئات الفحم والادخنة التي تنتشر في السماء وتدخل الرئة أثناء عملية التنفس ليتلف الغشاء الداخلي لها وخلق حالات الربو — ألخ اضافة الى كون هذا المركب أحد العوامل المسببة للأمطار الحامضية Acid Rain الذي يكون تركيز ايون الهيدروجين فيها أكثر من تركيزه في الماء وتعمل متفاعلة مع بخار الماء على تكوين حامض الكبريتيك الضار للكائنات الحية وغير الحية وللأمطار الحامضية مخاطر جمة^(*) على صحة الكائنات الحية وأولها الانسان.

(*) يمكن مراجعتها في كتاب راتب السمعود، مصدر سابق، ص76

2- أكاسيد النتروجين Nox : التي تعتبر من الغازات المهيجة والسامة للإنسان لأنها مصدر تكوين حامض النتريك القاتل للإنسان وتكوين الغيوم السوداء في المدن الصناعية.

3- أكاسيد الكربون Cox : وأولها غاز ثاني أكسيد الكربون الذي كان أحد مكونات الهواء الطبيعية إلا أن زيادة كمياته من العمليات الطبيعية من البيئة ومن ازدحامات المدن وغازات عوادم السيارات فيها ساهمت في خلق شتى الأمراض للإنسان جراء تفاعل غاز أول أكسيد الكربون Co مع الدم فيمنع وصوله إلى الجسم بالكميات الكافية وغيرها من الأضرار.

4- أكاسيد ومركبات أخرى: مثل كبريتيد الهيدروجين H_2S ومركبات الكلور، ومركبات الرصاص التي تتميز بخطورتها القاتلة للإنسان وبإبقي الكائنات الحية.

5- تلوث الهواء بالضيخان والغبار: حيث الأول ينتج من عوادم السيارات ووسائل النقل ولذلك ينتشر في المدن الصناعية الكبرى. أما الغبار فمصدره البراكين والعواصف الترابية وانتشار حبوب اللقاح والنشارة ومدخن المصانع والعواصف الترابية، ومن معامل المواد الإنسانية التي تسبب أضراراً كبيرة على النباتات والمساحات الخضراء بعد الإنسان نفسه.

أما أهم مضر التلوث الهوائي فهي:

(1) التأثير على صحة الإنسان وبإبقي الكائنات الحية.

(2) الإخلال بطبقة الأوزون.

(3) التسبب في الأمطار الحامضية.

(4) التسبب في ظاهرة الضيخان.

(5) التسبب في ظاهرة الاحتباس الحراري.

وعليه فإن الكلام عن ملوثات الهواء ومضار هذا النوع من التلوث المادي يحتاج إلى العديد من المؤلفات التي غطى جزء منها هذه المشكلة ولا زالت تتناقش هذه المشكلة

تلوث الماء *Water Pollution*

الماء الذي كان فراشاً للعرش الآلهي قبل خلق السموات والارض والذي خلق الله عز وجل منه كل شئ بقوله تعالى ((وجعلنا من الماء كل شئ حي)) يشكل سر الحياة الثاني بعد الهواء ومع انه يغطي ثلاثة ارباع الكرة الارضية التي تبلغ مساحتها قرابة ال 510 مليون كم² الا ان كمية المياه ضمن هذه المساحة البالغة حوالي 1,4 بليون كم³ منها 1,3 بليون كم³ مياه مالحة والباقي مياه عذبة لاتزيد نسبتها عن 2,8% وثلاثة ارباعها متجمدة في القطبين والمرتفعات الجبلية أي ان نسبة 0.8 فقط من المياه العذبة هي المعدة للاستعمال البشري من ترب واستخدامات صناعية وزراعية ومنزلية. مما يدل على ندرة الماء العذب نسبياً الى الحد الذي صارت معه هذه الندرة مشكلة عالمية تصطف مع قلة الامطار لتنعكس على الانتاج الزراعي وتقنين استعمالات المياه وصولاً الى قلة حصة الفرد.

ومع ذلك عمد الانسان الى تلويث هذه النسبة القليلة من المياه بعلم وغير علم من خلال مصادره الملوثة للماء حيث يحصل تلوث الماء جراء التغير الذي يطراً على العناصر الداخلة في تركيبه بطريق مباشرة أو غير مباشرة نتيجة لانشطة الانسان الامر الذي يجعل الماء أقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية والاستهلاك المنزلي

والصناعي والزراعي. ويمكن تلمس تلوث الماء حسب تغير مكوناته الطبيعية واختلال مواصفاته المتمثلة من عدم وجود لون وطعم ورائحة.

أما أهم الملوثات للماء فهي:

1- المصادر الصناعية: التي تلقي بفضلاتها السامة الى الماء فتغير تركيبته الطبيعية الى الحالة السامة والقاتلة وأقلها الباعثة للأمراض ناهيك عن ما تحدثه المصانع اليوم من تلوث حراري.

2- مصادر الصرف الصحي: الناتجة من مجموع مياه الاستعمالات المنزلية ومياه المطابخ والحمامات والمرافق الصحية ل ما يقرب من ستة مليون انسان أضافة الى مياه الامطار ومياه غسيل الطرق والسيارات والاليات هذه الكميات من المياه الملوثة تشكل اليوم ابرز مشاكل البيئة التي تسعى الجهات المختصة الى التخلص منها بعد ان كانت مياه الانهار والبحار مستودعاً لها مسببة لها ابرز مظاهر التلوث المائي الذي بات يفسد حياة الانسان والنبات أضافة الى ملوثات خزانات مياه الشرب والانابيب الناقلة لها.

3- مصادر بترولية: تتمثل في وصول كميات من البترول ومشتقاته ومخلفاته الى مياه البحار والمحيطات وما تسببه من تحطيم لهذه البيئة التي سبق ذكرها.

4- مصادر زراعية ونباتية: تتمثل من استخدام انواع المخصبات الزراعية والمبيدات الحشرية اضافة الى وجود النباتات المائية في القنوات والترع التي تفرز السموم والغازات التي لاتقل عن المركبات الكيميائية من الاسمدة والمبيدات التي تجرف مع مياه الامطار لتصل الى المياه مباشرة أو تذهب الى جوف التربة فتلوث المياه الجوفية التي هي أحد مصادر المياه العذبة.

5- مصادر الاشعاع: المتأتية من مياه تبريد المحطات النووية التي يصل تصريفها الى الى منابع مياه الشرب وهي تحمل معها انواع من الملوثات المعدنية كالرصاص والكاميوم والزرنيخ والزنابق التي تسبب امراضاً خبيثة للانسان ناهيك عن مشاكلها للنبات والحيوان وتدميرها لطبيعة الترب.

أن هذه الملوثات للبيئة المائية وسواها تعمل على احداث اضرأ بليغة وضحتها أغلب الادبيات التي عالجت هذه الظاهرة.

تلوث التربة Soil Pollution

التربة هي تلك الطبقة السطحية من الأرض الناتجة على الاغلب من تفتت الصخور وانحلالها أضافة الى انحلال بقايا المواد العضوية أو كلاهما والتي تكونت عبر ملايين السنين تحت تأثير العوامل المناخية المختلفة. والتربة التي يبلغ سمكها بضع سنتمترات هي التي تحدد خصوبة الأرض ومدى صلاحيتها للزراعة بموجب ما تحتويه من مواد عضوية وعناصر وأملاح معدنية وحسب خواصها الطبيعية (الفيزيائية والكيميائية).

لذا فإن تلوث التربة: عبارة عن دخول أجسام غريبة في التربة ينتج عنها تغير في التركيب الكيميائي والفيزيائي.

وتعتبر التربة ملوثة بأحتوائها على مادة أو مواد بكميات أو بتركيزات تسبب خطر على صحة الانسان والحيوان أو على النبات أو المياه السطحية والجوفية وصولاً الى المنشآت الهندسية على سطح الأرض وينتج عن تلوث التربة تدهور وانخفاض في انتاج الأرض أضافة الى تأثيره الضار على المزروعات بما قد تحويه من مواد وعناصر تضر بصحة الانسان الذي يتغذى عليها مباشرة أو بطريقة غير مباشرة عن طريق انتقال هذه الملوثات الى المنتجات الحيوانية التي يتناولها الانسان فيصبح عرضة

لاخطار هذه الملوثات، وكما هو الحال بالنسبة للهواء والماء فإن التربة بوضعها المنصر الثالث للبيئة والتي لا تقل أهميتها عن البيئتين السابقتين كونها أحد الموارد البيئية المتجددة والتي تتكون من مواد صلبة عضوية وغير عضوية إضافة إلى احتوائها على الماء والهواء والكائنات الحية تشكل المستقر الدائم للإنسان وعليها يمارس كل أنشطته الاقتصادية والاجتماعية والعمرانية وهي التي توفر له الغذاء ومصادر الطاقة ومع ذلك لم تسلم هي الأخرى من أذى الإنسان لها جهلاً أو أضراراً. وأول أذى لها هو ما يحدثه الإنسان من تلوث سواء كان كيميائياً يتأتى من الإفراط في استخدام المبيدات الحشرية أو الفطرية أو من خلال استخدام المخصبات الزراعية أو من انصراف المنظفات الصناعية إليها إضافة إلى التلوث بالأسلحة الكيميائية والمركبات العضوية الهالوجينية. أما التلوث النووي فإن أهم مصادره محطات توليد القوى النووية والكهربائية والتجارب النووية هذا من الجانب البشري أما الجانب الطبيعي لتلوث التربة فيأتي من ظاهرتين التصحر والكثبان الرملية والتفدق والتلوث الناتج من مياه الأمطار التي تهطل على الأرض محملة بالأمطار الحامضية لتحرق ما على الأرض من نفايات وتزييها وتحللها لتدخل إلى التربة مسببة أنواع من الأضرار.

أنواع تلوث التربة ومصادره:

يكون تلوث التربة على نوعين

أولاً/ تلوث طبيعي؛ وهذا يحدث عن طريق

- 1- مياه الامطار: التي جاءت محملة بكميات من الملوثات الحامضية. حامض النتريك - وحامض الكبريتيك) والناجمة من ذوبان ثالث اكاسيد الكبريتيك أو ثاني أوكسيد النتروجين في الماء. لذلك عند هطول الامطار تتحلل هذه الملوثات ن التربة مباشرة والتي تنتقل مباشرة وتصل الى المياه الجوفية التي تعد مصدراً

اساسي للري في أغلب المناطق والتي تنتقل الى أماكن بعيدة لتصل الى بلدان أخرى.

2- البراكين والعواصف الترابية التي تسبب انتشار الغبار والادخنة التي تصل محتوياتها الملوثة الى سطح الارض ان عاجلاً وأجلاً.

3 - تغير المناخ وتقلبات الطقس وما تسببه من مشاكل بيئية ابرزها الانقلاب الحراري واختلال طبقة الاوزون بمساعدة العوامل البشرية الاخرى.

ثانياً/ تلوث كيميائي للتربة وهذا يحدث من:

1- استخدام الاسمدة الكيميائية.

2- استخدام المبيدات الحشرية.

3- التلوث عن طريق مياه المجاري.

4- التلوث عن طريق مياه الصرف الصحي.

اما كيف يحدث التلوث للتربة بهذين النوعين من التلوث فذلك من خلال:

1- انتقال المواد الملوثة مع مياه السيول ودخولها الى المياه العذبة (الانهار والروافد) أو الى المياه الجوفية.

2- تسرب الملوثات من الخزانات والانابيب (كأنابيب النفط ونتجاته) ودخولها الى التربة.

3- انبعاث الملوثات من أماكن تجميعها الى البيئة المحيطة بها.

4- تخزين ونقل المواد الخام والتفائيات.

5- حركة الغازات الخطرة ودخولها التربة.

ومن هذه النقاط يلاحظ أن التلوث الكيميائي يحدث بشكل أكبر من التلوث الطبيعي وأن خطورته أعظم من التلوث الطبيعي مما يدل على أن الإنسان يساهم في تلوث محيطه بنفسه ولم يهتم بهذه المشكلة سابقاً إلا أن تناقص انتاجية الأرض وحدوث المجاعات والأزمات الغذائية وتدني مستوى المعيشة جعله ينتبه إلى هذا الخطر وما هو أخطر في القادم وكان خبراء الدول المتقدمة من طليعة المهتمين لهذا الأمر والذين حددوا الأضرار الناجمة عن تلوث التربة (طبيعياً أو كيميائياً) بالمحاور التالية:

1- التأثيرات الصحية: وذلك من خلال ملامسة التربة الملوثة للجلد أو ابتلاع التربة الملوثة أو شرب المياه التي قد يكون تسربت إليها الملوّثات من التربة أو استنشاق الغازات السامة والفبار الذي يحتوي على مواد ضارة أو تناول المنتجات الزراعية من المناطق الملوثة.

2- التأثيرات البيئية: قد تسبب الملوّثات في تسمم النباتات والحيوانات والنظام البيئي ككل.

3- التأثيرات الاقتصادية: إذ أن من أهم نتائج الأراضي الملوثة فقدان قيمتها وقد تتوقف عن الانتاج الزراعي.

التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التلوث المادي

تزايد الاهتمام بالبيئة وحمايتها إلى درجة إنها أصبحت تعتبر بحق واحدة من أبرز القضايا العالمية الراهنة. ومع ازدياد وتنوع إشكال ومظاهر التعديات التي تقع على البيئة . سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة . حيث أصبح التلوث البيئي ظاهرة عالمية واكبت التقدم العلمي حتى إنها شملت الدول النامية والمتقدمة أيضاً مع اختلاف نوعية التلوث فالدول المتقدمة تعاني من أثار الصناعات التكنولوجية

المتقدمة ومن أهمها التلوث الذري أما بالنسبة للدول النامية فإنها تعاني من التلوث نتيجة لسوء إدارة الأنظمة البيئية وإغفال البيئة عند وضع خطط التنمية القومية. لذا لجأت الدول إلى كافة الوسائل الكفيلة بتأمين حماية شاملة وفعالة للبيئة . منطلقاً من مبدأ مفاده إن حماية البيئة هي في حقيقتها حماية الإنسان الذي هو غاية الحياة ومنطلقاً:

والتخطيط بشكل عام وعلى الرغم من تعدد تعاريفه الا اننا يمكن ان نقول بانه " اسلوب علمي منظم يستهدف التوصل الى افضل الوسائل لاستغلال موارد البيئة الطبيعية والقدرات البشرية في تكامل وتناسق شاملين وفق جدول زمني معين من خلال مجموعة من المشروعات المقترحة " وكما يذكر ادجار روز " ان التخطيط نشاط يحاول الانسان من خلاله ان يتفوق به على نفسه ليرسم مستقبل حياته "

ورغم شيوع التخطيط بعالمنا المعاصر كاسلوب علمي لاستغلال موارد البيئة . الا انه اخفق في اداء مهمته على اكمل وجه . وبدأت دول كثيرة اخذت بالتخطيط اسلوباً ومنهجاً في برامجها التنموية تعاني من مشكلات بيئية كثيرة وهو امر غير طبيعي لا يتفق ومفهوم وفلسفة التخطيط.

ويرجع السبب في ذلك ان الانسان من خلال عجزه عن استيعاب معنى التخطيط والاحاطة بمفهومه الشامل اخفق في الاخذ بكل ابعاد التخطيط وركز اهتمامه بالدرجة الاولى على الاعتبارات الاقتصادية (الجدوى الاقتصادية) واهمل الى حد كبير البعد البيئي (الجدوى البيئية) او ما يسمى بالتقييم البيئي في بعض الاحيان بهدف الوصول بالانتاجية الى اقصى عائد ممكن، وتحقيق اكبر ربح ممكن في اقصر وقت ممكن ومن ثم اصبح التخطيط بفلسفته غير البيئية والقائم على الجدوى الاقتصادية فقط مدعاة الى بروز الكثير من المشكلات البيئية . فاستخدام الموارد الطبيعية والضغط عليها دون الاخذ بعين الاعتبار الناحية البيئية يؤدي الى

تعدى الحمولة البيئية التي هي (صمام الامان في حماية البيئة) بما يساعد في زيادة سرعة اجهاد البيئة وتدهورها.

ولهذا زاد الاهتمام بالبعد البيئي كبعد حتمي ينبغي أن يؤخذ بالاعتبار عند التخطيط لمشروعات تنمية موارد البيئة. ومن ثم ظهر التخطيط البيئي كنمط في التخطيط. وهنا نحاول أن نستعرض التخطيط البيئي ومعالجة التلوث بأنواعه.

أولاً: التخطيط البيئي لمعالجة الامطار الحامضية باعتبارها ملوث للهواء والتربة

أن ما وصل اليه الانسان من تقدم حضاري وصناعي وتكنولوجي في الوقت الحاضر شئ يدعو الى الفخر، فكل ما قام به من ابتكارات وكتشفات سهلت من الحياة على الارض يعتبر انجاز عظيم، دون علم مسبق بمدى الاضرار التي تحدث قد تحدث اثر هذا التطور. فبعد عصر النهضة الصناعية بدأ ظهور مشكلات بيئية خطيرة و وبدأ البحث عن حلول لهذه المشاكل، ويعتبر التنبه الى ابعاد هذه المشاكل البيئية خطوة أولى في سبيل حلها ومن اخطر هذه المشكلات تلوث (الماء- الهواء - التربة) والتضخم السكاني والتصحر والاحتباس الحراري وثقب الاوزون واستنزاف الموارد الطبيعية والامطار الحامضية وهي ماسنتحدث عنه(اسبابها - أضرارها - الحد منها).

أن المصانع ومحطات توليد الطاقة هي المسئول الاساسي عن تكون ظاهرة المطر الحامضي فهي التي تطلق غازات أكاسيد النيتروجين والكبريت حيث تتصاعد هذه الى طبقة الهواء، وبالتالي فانها تتفاعل مع الاكسجين بوجود الاشعة فوق بنفسجية الصادرة عن الشمس، وتنتج عن ذلك غازات أخرى. وهي بدورها تتحد مع بخار الماء " المطر " لتعطي في النهاية حوامض - الكبريتيك والنيتريك. هذه الاحماض تبقى في الهواء على شكل رذاذ دقيق. وتقله الرياح من مكان الى آخر.

تساقط هذه الأحماض مع المطر ، مكونة بذلك الأمطار الحمضية ، ونتيجة لذوبانها في المطر ينخفض ال PH مما يزيد من حموضة الماء في البحيرات والأنهار.... وبالتالي يؤثر على الكائنات فيها.

والمعادلة الكيميائية توضح كيفية تكوين المطر الحامضي:

1- التفاعل مع أكاسيد الكبريت:



2- التفاعل مع أكاسيد النيتروجين:



تأثير الأمطار الحمضية على الكائنات الأخرى:

تأثير المطر الحامضي على التربة: عند هطول الأمطار الحمضية و تتأثر التربة بحموضتها مما يقود في النهاية الى أضرار بليغة تتمثل في:

- انخفاض نشاط البكتريا المثبتة للنيتروجين
- أعاقا امكانية نفاذ الماء الى داخل التربة. الذي يؤدي بالتالي الى عدم تمكن البذور من الانبات بالشكل السليم . وذلك ينتهي بانخفاض انتاجية النباتات

تأثير المطر الحامضي على البحار: بعد هطول الأمطار الحمضية ينتقل حمض الكبريت وحمض الأزوت لمياه البحار مما يؤدي الى ازدياد في حموضة المياه. واثـر

ذلك ينتج خلل بيئي واضطراب للحياة في تلك البحيرات حيث يتمثل ذلك بالتناقص الكبير في عدد الكائنات الحية فيها⁽¹⁾

الاضرار الناجمة عن المطر الحامضي

1- الاضرار على الغابات والنباتات:

أن الأمطار الحامضية تؤثر بالشكل السلبي على النباتات حيث تظهر اضطرابات في تغلغل المياه الى التربة مما يؤدي الى خسائر كبيرة في المحاصيل وبالتالي الى خسائر اقتصادية جمة، اما بالنسبة للغابات فهي تعمل على تجريد الاشجار من أوراقها وتؤدي الى انخفاض في انتاجية الاخشاب . وخلل في عملية إطلاق الاكسجين، وبالمقابل امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون. كذلك فإن المطر الحامضي يؤدي الى تكوين مركبات سامة في نسيج النبات تتناولها الاسماك والقشريات حيث تتركز هذه المركبات بصورة اكبر في أنسجتها وبالتالي تتناولها المركبات الثانوية والثلاثية حتى تصبح هذه المواد قاتلة في السلسلة الغذائية.. وتؤدي الى موت الحيوانات الصغيرة وهجرة الكبيرة منها.

2- المطر الحامضي والمياه الجوفية:

يصل المطر الحامضي الى مياه الشرب الجوفية فيؤدي الى: ازدياد حامضية المياه وبذلك فإنه عند شرب هذه المياه قد تؤدي الى اتلاف جدار المعدة والأمعاء وتؤدي الى تآكل انابيب المياه وبالتالي ستذوب معادن مختلفة في مياه الانابيب وسيؤدي ذلك الى مشاكل صحية للإنسان⁽²⁾

(1) موقع على الانترنت <http://www.bawabah.ws>

(2) موقع على الانترنت <http://www.storge.cet.ac>

التخطيط لمعالجة ظاهرة الامطار الحامضية:

- 1- نظراً لتكرار سقوط مثل هذه الامطار يمكن معادلة الانهار والبحيرات الحمضية والاراضي الزراعية بمواد قلوية ولكنه علاج مكلف.
- 2- يمكن الحد من من الظاهرة عن طريق تنقية الملوثات قبل انطلاقها وانتشارها في الغلاف الهوائي . ولكنه يجب ان يكون بشكل دائم ايضاً.
- 3- يمكن التقليل من الآثار التخريبية الناجمة بواسطة طلاء المباني والمنشآت بأنواع مستعدثة من الطلاء لحمايتها.
- 4- يمكن ان يوقف انطلاق كل من أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين عن طريق استخدام انظمة الحقن لحجر الكلس في المواقد والافران التي يستخدم فيها الوقود الاحفوري أو شبه ذلك كما يمكن ازالة الكبريت بعد الاحتراق وقبل ان تنفذ الغازات عبر المداخن، ويتم ذلك عن طريق غسل الغازات الكبريتية بنحو قلوي حيث يحول غاز ثاني أكسيد الكبريت الى فضلات كالوج والرواسب الطينية.
- 5- يمكن لمحطات تكرير البترول الحديثة ان تنتج بترولاً فيه نسبة منخفضة من الكبريت أو تنظيف معظم أنواع الفحم الحجري الموجود فيه . وذلك عن طريق استخدام السحق عن طريق العمليات الكيمياءوية.
- 6- محاولة ايجاد مصادر بديلة لانتاج الطاقة بدل الوقود كأستخدام الحرارة أو الرياح أو الطاقة الشمسية وغيرها من المصادر البدية.
- 7- شن حملات توعية على المصانع وشركات انتاج الوقود للتنبيه على خطورة الغازات الناتجة وفرض العقوبات المالية والامنية عليهم.

8- كما يمكن اتباع بعض الطرق لتقليل اخطار الامطار الحمضية مثل طلاء المنشآت والاثار بانواع مستحذثة من الطلاء لحمايتها من الاثار الضارة لسقوط الامطار الحمضية عليها . ومثل استخدام الجير في معالجة البحيرات التي تتعرض للامطار الحمضية ، حيث يتسبب الجير في معالجة حموضة المياه ويتم ذلك عن طريق رش رذاذ من الجير على سطح الماء من زوارق خاصة تطوف بكل ارجاء البحيرة لفرض معالجة مياهها وتعتبر هذه الطريقة محاكاة لما يقوم به المزارعون عندما ينثرون مسحوق الجير على سطح التربة الحمضية قبل رها لمعادلة حموضتها وهذه الطريقة لاتعد أسلوباً مثالياً لحل مشكلة زيادة حموضة البحيرات لانها تتطلب مزيداً من الجهد والمال ، كما انها تحتاج الى عناية كبيرة ودقة فائقة في استخدام الجير حتى لاتقلب الحالة في تحول مياه البحيرات في حالة الحموضة الى الحالة القلوية. وهذا العلاج يعد في نفس الوقت هو علاج للضباب الحمضي⁽¹⁾

ثانياً : التخطيط البيئي لمعالجة مياه الصرف الصحي :

تشمل معالجة مياه الصرف الصحي مجموعة من العمليات الطبيعية والكيميائية والاحيائية التي يتم فيها ازالة الفوسفور والمواد الصلبة والمضوية والكائنات الدقيقة أو تقليلها الى درجة مقبولة . وقد يشمل ذلك بعض العناصر الغذائية ذات التركيزات العالية مثل الفوسفور والنيتروجين في تلك المياه ويمكن تقسيم تلك العمليات حسب درجة المعالجة الى عمليات تمهيدية وأولية وثانوية

(1) موقع على الانترنت <http://www.alamalyawm.com>

ومتقدمة، وتأتي عملية التطهير للقضاء على الاحياء الدقيقة في نهاية مراحل المعالجة وتتضمن هذه المراحل شكل ما يلي:

1- المعالجة التمهيدية:

تستخدم في هذه المرحلة من المعالجة وسائل لفصل وتقطيع الاجزاء الكبيرة الموجودة في المياه لحماية اجهزة المحطة ومنع انسداد الانابيب، وتتكون هذه الوسائل من مدخل متسع الفتحات وأجهزة سحق وتحتوي هذه المرحلة أحياناً على أحواض أولية للتشبييع بالاكسجين، ومن خلال هذه العملية فإنه يمكن إزالة 5-10 % من المواد العضوية القابلة للتحلل إضافة الى 2-20% من المواد العالقة. ولاتمد هذه النسب من الازالة كافية الغرض لاعادة استعمال المياه في أي نشاط.

2- المعالجة الاولى:

الغرض من هذه المعالجة إزالة المواد العضوية والمواد الصلبة غير العضوية القابلة للتحلل إضافة الى 50-70% من المواد العالقة وحتى هذه الدرجة من المعالجة فإن الماء لا يزال غير صالح للاستعمال وتحتوي الوحدة الخاصة بالمعالجة الاولى على أحواض للترسيب بالإضافة الى المرافق الموجودة في وحدة المعالجة التمهيدية وربما تحتوي ايضاً على وحدات تغذية لبعض المواد الكيميائية إضافة الى أجهزة لخلط تلك المواد مع المياه.

3- المعالجة الثانوية:

هذه المرحلة من المعالجة عبارة عن تحويل احيائي للمواد العضوية الى كتل حيوية تزال فيما بعد عن طريق الترسيب في حوض التريب الثانوي، وهناك عدة أنواع من المعالجة الثانوية يمكن تقسيمها حسب سرعة تحليل المواد العضوية الى:

- عمليات عالية المعدل: ومن أمثلتها عملية الحمأة المحفزة Activated sludge process والترشيح بالتقطير Trickling filter والتلامس الحيوي دائري الحركة Rotating biological contactors.
- عمليات منخفضة المعدل: ومن أمثلتها البحيرات الضحلة ذات التهوية Aerated Lagoons وبرك الاستقرار Stabilization Ponds ويمكن من خلال المعالجة الثانوية إزالة ما يقرب 90% من المواد القابلة للتحلل إضافة إلى 85% من المواد العالقة.

4- المعالجة المتقدمة:

يتم تطبيق هذه المرحلة عندما تكون هناك حاجة إلى ما بقي بدرجة عالية ويحتوي هذه المرحلة على عمليات مختلفة لإزالة الملوثات التي لا يمكن إزالتها بالطرق التقليدية سابقة الذكر ومن هذه الملوثات النتروجين والفوسفور والمواد العضوية والمواد العالقة الصلبة الزائدة إضافة إلى المواد التي يصعب تحللها بسهولة والمواد العضوية والمواد السامة وتتضمن هذه العمليات ما يلي:

أ- التخثر الكيميائي والترسيب: التخثر الكيميائي عبارة عن إضافة مواد كيميائية تساعد على أحداث تغير فيزيوكيميائي للجسيمات ينتج عنه تلاحقها مع بعضها وبالتالي تجمعها ومن ثم ترسيبها في أحواض الترسيب نظراً لزيادة حجمها. وتستخدم عدة مخثرات كيميائية من أهمها مركبات الحديد والالومنيوم والكالسيوم والبوليمر.

ب- الترشيح الرملي: عبارة عن عملية تسمح بنفوذ الماء خلال وسط رملي بسماكة لا تقل عن 50 سم ويتم من خلال هذه العملية إزالة معظم الجسيمات العالقة والتي لم يتم ترسيبها في أحواض الترسيب نظراً لصغر حجمها إضافة إلى إزالة المواد

الصلبة المتبقية بعد عملية التخنثر الكيميائي كما أن هذه العملية ضرورية لتتقية المياه قبل معالجتها في عمليات لاحقة مثل الامتصاص الكربوني والتبادل الايوني والتناضح العكسي.

ج- الامتصاص الكربوني: ويتم في هذه العملية استخدام كربون منشط لازالة المواد العضوية المذابة حيث يتم تمرير المياه من خلال خزانات تحتوي على الوسط الكربوني ويتم من خلال الكربون المنشط امتصاص المواد العضوية المذابة الموجودة في مياه الفضلات. وبعد تشبع الوسط الكربوني يتم إعادة تنشيطه بواسطة الحرق أو استخدام مواد كيميائية.

د- التبادل الايوني: من خلال هذه العملية يتم إحلال ايونات معينة في الماء ن مادة تبادول غير قابلة للذوبان بأيونات أخرى. وعملية التبادل الايوني مشابهة لعملية الامتصاص الكربوني الا ان الاولى تستعمل لاغراض إزالة المواد غير العضوية.

هـ - التناضح العكسي: يتم في هذه العملية ضخ الماء تحت ضغط عال من خلال غشاء رقيق ذو فتحات صغيرة جداً يسمح بمرور جزيئات الماء فقط ويمنع مرور جزيئات الاملاح.

ويوضح جدول (3) نسب إزالة بعض الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي من خلال طرق المعالجة المختلفة الاولى والثانوية والمتقدمة.

جدول (3) نسب إزالة بعض الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي

معالجة متقدمة باستخدام			معالجة ثانوية عملية الحماة المحفزة %	معالجة أولية %	الطريقة عنصر لازالة
أكسدة كيميائية وتناضح عكسي	امتصاص كربوني بعد التبادل الايوني %	المرشحات الرملية %			
100	100	96	94	42	الأكسجين الكيميويحيوي
100	98	88	83	38	الأكسجين الكيميائي
100	100	99	91	63	المواد المائلة الصلبة
100	100	80	70	18	نتروجين الامونيا
100	100	83	60	27	الفوسفور
100	100	90	89	34	الكربون العضوي
100	97	94	94	65	الزيوت والدهون
100	100	97	90	31	المكبر
لاتغير	لاتغير	89	38	تزداد	القلوية
93	93	70	56	15	اللون
92	92	79	79	27	المواد المسببة للزبد

5- عملية التطهير:

تتم عملية التطهير من خلال معلول الكلور إلى حوض التطهير حيث تتراوح الجرعة ما بين 5-10 مليجرام للتر الواحد وعادة ما تكون فترة التطهير لمدة 15 دقيقة كحد أدنى في حالة عدم استخدامها وفي حالة استخدام المياه في الأغراض الزراعية فإن مدة التطهير تصل إلى 120 دقيقة.

استخدامات المياه المعالجة:

يمكن استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في عدة أغراض سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، وبصفة عامة فإن نمية إعادة استعمال المياه المعالجة من قبل القطاعات المختلفة تتمثل في الآتي:

1- أغراض زراعية 60%

2- أغراض صناعية 30%

3- أغراض أخرى كتغذية المياه الجوفية 10%

وتشير بعض المعلومات المحدودة الخاصة بتكاليف معالجة مياه الصرف الصحي للأغراض الزراعية في بعض دول الشرق الأوسط إلى أن تكلفة المعالجات تتراوح ما بين 66 هلة إلى 1061 ريال للمتر المكعب.

محاسن المياه المعالجة:

من محاسن استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة المحافظة على احتياطي المياه حيث أن استعمالها في الزراعة أو أي استعمالات أخرى بدلاً عن المياه الصالحة للشرب يؤدي إلى توفير هذه المياه والتوسع في المساحات الزراعية لإنتاج محاصيل متنوعة وبسعر أقل كما يؤدي أيضاً إلى التقليل من التكاليف المتعلقة بإنتاج واستيراد واستعمال الأسمدة بسبب وجود العناصر الضرورية للنبات في تلك المياه والتقليل من تكاليف الحصول على المياه في الزراعة خاصة إذا كانت مصادر تلك المياه جوفية.

مساوئ المياه المعالجة:

من مساوئ استعمال مياه الصرف المعالجة أنها تسبب مشاكل صحية إذا لم تتم معالجتها بشكل صحيح بسبب وجود أنواع مختلفة من الفيروسات والبكتيريا وغيرها إضافة الى تركيزات عالية من المواد الكيميائية التي لا تتم إزالتها في مراحل المعالجة المختلفة قد تسبب أضراراً للنباتات أما في حال استعمالها في تغذية المياه الجوفية وعدم معالجتها بطريقة صحيحة فإنه بالامكان تلوث تلك المياه كما أنها قد تسبب انسداداً لشبكات الري عند استعمالها.

مجالات استخدام المياه المعالجة:

تختلف درجة معالجة مياه الصرف الصحي حسب الاستعمال المطلوب، وقد اقترحت منظمة الصحة العالمية طرق معالجة خاصة بالاستعمالات الشائعة لتلك المياه، وتتضمن مجالات استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الشرب والمرافق الترفيهية.

ثالثاً: التخطيط البيئي للتعامل مع الأراضي الملوثة:

وهذا يتم عبر مجموعة من الخطوات تشمل ما يلي:

أولاً/ اخذ القرار المناسب في تخطيط استعمال الأراضي الملوثة وان تجميع البيانات يكون ذا أهمية حيث يشمل النقاط التالية:

1- التعرف على التأثيرات الصحية والبيئية وتقييمها.

2- تحديد أولويات العمل بالمناطق المتضررة.

3- تخطيط الإستعمال المستقبلي للأرض.

4- وضع خطة عمل للاستصلاح.

5- المساعدة في تقييم الاراضي.

أن هذه الخطوات تتطلب الاتي:

أ- وصف موقع التربة

ب- تحديد جيولوجية التربة

ج- نوعية التربة

د- هيدروجيولوجية وهيدروجيولوجية التربة

هـ- الدراسات السابقة والاعمال السابقة لمحاولة استصلاح الموقع.

و- التعرف على نوعية الملوثات وهذا يتم من خلال:

1) تقييم الموقع: أن تقييم مقدار التلوث ضروري لاتخاذ القرار السليم بشأن الموقع

الملوث وعليه يجب أن تتوفر فيمن يقوم بعملية التقييم الخبرة الكافية واستخدام الاستراتيجيات المناسبة للمعالجة وان خصه عمله وتوصياته تكون مدعمة بالبيانات التي يتم تجميعها اثناء الدراسة.

2) تطبيق المعايير: يوجد العديد من المعايير لتلوث التربة بالمواد الملوثة حيث يتم

الاستناد الى أحد المعايير وتحديد التركيزات المسموح بها والتركيزات التي تشكل خطراً على البيئة.

3) استراتيجيات تقييم الموقع: أن عملية التقييم يجب أن تأخذ في الحسبان

الخطر على الصحة والخطر على البيئة واختيار نهج معين من خلال:

1- تحديد الخواص الطبيعية للتربة.

2- تحديد الملوثات وتوزيعها بالموقع

3- تحديد مخاطر الملوثات على الصحة

وحتى يتم العمل يجب ان يتضمن عمل مكتبي واستكشافي للموقع ودراسة طبيعية وتقييم الخطر الناتج عن الملوثات.

ثانياً/ اختيار برنامج ادارة الاراضي الملوثة:

ينتج عن تقييم الموقع في العادة احد القرارات الآتية:

- 1) أن الموقع مناسب للاستعمال الحالي والمقترح.
- 2) ان الموقع غير مناسب للاستعمال الحالي أو المقترح إلا بعد اجراء عمليات الاستصلاح المناسبة.
- 3) أن الموقع غير مناسب للاستعمال الحالي أو المقترح.

ثالثاً/ القيام باستصلاح الاراضي:

تتم عملية استصلاح المواقع المتضررة بطرق عديدة مثل الطرق الهندسية والتي تشمل على جمع ودفن الملوثات بموقع آخر مناسب . التخلص من الملوثات في موضع يتم أعداده بالموقع وفق مواصفات معينة عزل الموقع وذلك إما بعمل سياج حوله أو بعمل غطاء مناسب لمنع انتقال الملوثات.

طرق الاستصلاح:

1- المعالجة الحرارية: التبخر والحرق

2- المعالجة الكيميائية:

- تعديل درجة التفاعل

- الاختزال، الأكسدة

- التمييز
- التثبيت بواسطة المعالجة الكيميائية
- تكوين مركبات غير قابلة للذوبان
- 3- المعالجة الحيوية ويستخدم لهذا الغرض البكتريا والفطريات
- 4- المعالجة الطبيعية
- غسيل التربة
- تبخر المواد الكيميائية المتطايرة
- الفصل بالجاذبية

إن اختيار عملية الاستصلاح تعتمد على نوعية الملوثات وكمياتها

رابعاً/ منع حدوث أي تلوث جديد وذلك من خلال:

- 1) التحكم في ادارة النفايات
 - 2) السيطرة على العمليات الصناعية والتجارية ليس الحد من عمليات تصريف المواد الصلبة والسائلة ولكن القيام برصد والسيطرة على حدوث التصريف (مثل حدوث تسرب من خطوط وخزانات الوقود الى المياه الجوفية والتربة)
 - 3) منع حدوث أي تلوث بالقرب من التجمعات السكانية وموارد مياه الشرب وذلك باختيار الاماكن المناسبة للتخلص من النفايات الصلبة والسائلة.
 - 4) الاستصلاح بالطرق التالية:
- أ- إضافة الجير الى التربة بحيث يمنع النبات من امتصاص المعادن الثقيلة.
- ب- إضافة مواد عضوية له نفس أثر الجير.

ج- تحسين ظروف الصرف بحيث تساعد على امتصاص المعادن الثقيلة

د- زراعة نباتات تتحمل وجود المعادن الثقيلة.

هـ- إضافة طبقة تربة سطحية غير ملوثة.

طرق مكافحة تلوث التربة:

- 1) الحد من استعمال المبيدات وعدم إباحة استعمالها الا بعد أن تثبت بالتجربة فائدها مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة للوقاية من أضرارها.
- 2) العمل عل حماية الارض الزراعية من التلوث بسبب القاء الملوثات في الترع والمصارف.
- 3) الاشراف الصحي الكامل على تصنيع الاغذية وتداولها
- 4) الامتناع عن أضافة مضادات حيوية بغرض تسمين الحيوان.
- 5) الحد بقدر الامكان من استخدام الاضافات الصناعية الغذائية ومكسبات الطعم واللون والرائحة.
- 6) الاقلال بقدر الامكان من استخدام الاطعمة المحفوظة والمجمدة والاعتماد على المواد الغذائية الطازجة.
- 7) التوعية بخطورة استخدام المبيدات المنزلية دون معرفة الشروط والقواعد الصحيحة.

الفصل السابع

التلوث غير المادي *Non Physical Pollution*

يقصد بالتلوث غير المادي التلوث غير المحسوس الذي غالباً ما تكون آثاره غير مباشرة للإنسان على الرغم من أنها قد تكون قاتلة في بعض الأحيان ويتمثل بنوعين من الملوثات (شكل) هي:

1) التلوث الكهرومغناطيسي.

2) التلوث الضوئي (السمعي).

ونحاول هنا التطرق بمجالة لهذين النوعين من التلوث بالإضافة الى النوع الثالث من التلوث غير المادي المتمثل بالتلوث الفكري والاخلاقي والثقافي والاعلامي الذي سنخصص له باباً كاملاً.

1- التلوث الكهرومغناطيسي؛

وهو ينتج من الموجات الكهرومغناطيسية والناجمة من محطات القوى الكهربائية، أبراج البث الإذاعي والتلفزيوني، أجهزة ومحطات الرادار، الأقمار الصناعية وسفن الفضاء، بالإضافة الى شبكات الضغط العالي التي تنقل الكهرباء الى مسافات بعيدة وتتضمن هذه الشبكة الكهربائية عشرات من محطات القوى والمحولات والمولدات الكهربائية ذات القدرات العالية والتي تستخدم في الأجهزة المختلفة في المصانع والشركات وكذلك الأجهزة الطبية مثل أجهزة الأشعة السينية وأجهزة المسح الذري وكذلك أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الكهربائية المستخدمة في المنازل و الهواتف النقالة والتي بدأت تستخدم في المنازل على نطاق واسع؛ وتواجد

المجالات الكهربائية حول جميع الأجهزة الكهربائية التي يرى بها التيار الكهربائي وعندما تزداد قيمة التيار الكهربائي في الموصل تزداد قيمة المجال المغناطيسي المتولد ولا يمكن حجب المجال المغناطيسي بأي ألواح أو مواد عازلة حيث يخترق هذا المجال أسقف المنازل القريبة من أماكن تواجده. وقد أدى كل ذلك إلى إمتلاء الجو من حولنا بالموجات الكهرومغناطيسية وبالمجالات المغناطيسية. ولو أننا كنا نستطيع أن نرى هذه الموجات والمجالات لرأيناها تتشابك حولنا في كل مكان وتملأ الهواء المحيط بنا مثل الضباب الناتج من تعلق قطرات الماء بالهواء. هذا وتسبب هذه الموجات والمجالات أضرار بالغة على صحة من يتعرض لها ويعتمد مقدار هذا الضرر على عدة عوامل من أهمها مدى قوة هذه الأمواج الكهرومغناطيسية والمسافة التي تفصلنا عن مصدر هذه الأمواج بالإضافة الى طبيعة جسم الانسان الذي يتعرض لها والعمر والوزن والاستعدادات الوراثية للأمراض.

ويمكن توضيح أهم الأمراض والتأثيرات الصحية التي قد تصيب الإنسان عند التعرض لتلك الملوثات الكهرومغناطيسية بما يلي: اضطراب وظائف الدماغ وعدم التركيز الصحيح وتشوه الأجنة أو التخلف العقلي أو حدوث طفرة في خلايا بعض النباتات وكذلك التسبب في حدوث بعض أنواع السرطانات ومن أهمها سرطان الثدي وسرطان الدم وازدياد احتمالية حدوث بعض أمراض القلب واضطراب وتشوه الرؤية.

2- التلوث الضوضائي (السمعي) :

هو أصوات ذات استمرارية غير مرغوب فيها ولا توجد منتشرة في كل مكان وتحدث عادة بسبب التقدم الصناعي ، ويرتبط التلوث السمعي أو الضوضائي ارتباطاً وثيقاً في الأماكن المتقدمة وخاصة الأماكن الصناعية وفي مناطق التجمعات

السكنية التي تزدهم فيها المباني وتكتظ بالسكان وتتعدد مصادر الضجيج الذي نعاني منه في المدن الكبيرة واسباب ذلك كثيرة منها:

1- الاصوات الصادرة من السيارات والشاحنات ووسائل النقل الاخرى التي تجري في طرقات المدن ليلاً ونهاراً وهي أهم مصادر الضوضاء السائدة التي تحيط بسكان المدينة.

2- الاصوات الصادرة عن مختلف المحال الصناعية (ضوضاء المصانع) مثل ورش النجارة والمسابك واصلاح السيارات.

3- الاصوات الصادرة من بعض الآلات المستخدمة في أعمال البناء والتشييد والآلات الصادرة ومن الآلات الحفر وهي اكثر أنواع الضوضاء انتشاراً.

4- هناك نوع آخر من الضوضاء يعلو جو المدينة ولا يمكن التعرف على مصدرها تسمى الضوضاء السائدة أو الضوضاء الخفية وهي تشمل كل أنواع الاصوات الصادرة من الأنشطة المنزلية وعن محركات الطائرات النفاثة والأجهزة الكهربائية في المحلات و المنازل، أصوات صراخ الأشخاص وسوء استخدام مكبرات الصوت من جانب بعض الباعة الجائلين أثناء النهار وحتى وقت متأخر من الليل.

ويمكن ان نبين بعض الحقائق التالية عن الضوضاء:

1- تقسم الاصوات الى درجات وهي أصوات مسموعة - أصوات هادئة جداً - أصوات هادئة - أصوات متوسطة الارتفاع - أصوات مرتفعة جداً - أصوات مزعجة اما شدة الضوضاء فتقاس بوحدة خاصة تسمى ديسيبل Decibel . ويبدأ هذا المقياس من الصفر حيث تكون الاصوات شديدة الخفوت وتصل الى 130 ديسيبل حيث تكون الاصوات مسببة الالم.

2- التعرض للضوضاء يسبب إجهاداً ذهنياً وعدم قدرة على الاستيعاب والتعلم حيث ان التعرض للضوضاء لمدة ثانية واحدة يقلل من التركيز لمدة 30 ثانية.

3- يجب ان لا تزيد درجة الضوضاء في المكان 35 ديسيبل لكي يتمكن الانسان من النوم واذا بلغت الضوضاء 70 ديسيبل فانها تزعج وتوقظ وتقلق من النوم.

4- الضوضاء الشديدة ترفع من ضغط الدم وتؤثر على الاوعية الدموية الصغيرة في القلب وتؤدي الى انقباضها مسببة الشعور بالصداع واذا ازدادت الضوضاء عن 110 ديسيبل فانها تحدث ألم شديد بالاذن حيث ان العاملون في المحاجر والمناطق التي تستخدم المتفجرات يتعرضون لفقدان تام ومفاجئ للسمع ما لم يرتدوا اجهزة تمتص الاصوات.

5- الضوضاء متعددة المصادر وتوجد في كل مكان ولا يمكن السيطرة عليها كما هو الحال في تلوث الهواء أو الماء دون أن نعرف مصدرها الحقيقي على وجه الدقة وينقطع اثر الضوضاء بمجرد توقفها وبذلك لاترك أثراً واضحاً في البيئة.

6- تعتبر الضوضاء من عوامل التلوث المحلي الى حد كبير أي اننا لانحس بها الا عندما نكون بجوارها ولا ينتقل مفعولها من مكان لآخر كما هو الحال في تلوث الهواء أو الماء.

اما الاثار المترتبة من التلوث الضوضائي فهي:

1- التعرض المستمر للضوضاء يؤثر على أجهزة الجسم حيث تتسبب في استشارة الجهاز العصبي والذي ينقل اثره للقلب والاوعية الدموية والفرد ومراكز الاحساس بالألم والسرور.

2- تلف في الاذن وفقدان السمع واضطراب في وظائف الانف والحنجرة.

3- الآثار الفسيولوجية من زيادة إفراز الغدة النخامية، صعوبة في التنفس مع زيادة الإحساس بالتعب والاجهاد وتؤثر في كفاءة العمل لانها تقلل كثيراً من القدرة على التركيز بالإضافة الى الآثار النفسية من توتر عصبي وقلق و صداع وقد تتسبب الضوضاء العالية في حدوث كثير من حوادث العنف بين الناس.

4- كذلك تؤثر الضوضاء العالية على بعض الحيوانات فتصيب بعضاً منها بالتوتر الشديد وتقلل من انتاج حيوانات المزرعة فتخفض من انتاج اللبن وتقلل من انتاج البيض في الدواجن.

وهذه الآثار التي قد تحدثها الضوضاء في جسم الانسان تختلف من شخص لآخر حيث لا توجد وسيلة دقيقة لتعيين نوع العلاقة بين شدة الضوضاء والاثار المترتبة عليها وهي تعتمد على عدة عوامل منها:

أ- نوع الضوضاء وشدتها.

ب- زمن التعرض لها.

ج- نوع العمل الذي يزاوله الانسان اثناء تعرضه لهذه الضوضاء.⁽¹⁾

والجدول التالي يبين بعض مصادر الضوضاء التي نعرفها ونقابلها كل يوم مع بيان شدة الضوضاء الصادرة عن كل منها.

(1) محمد السيد ارناؤوط . الانسان وتلوث البيئة، 2000، ص 291-305

جدول (2) يوضح الضوضاء الصادرة عن البيئة

ت	نوع الضوضاء	عدد وحدات الديسي بل	أمثلة بالديسي بل
1-	مسموعة	صفر - 10	الاصوات الخامة - ضربات القلب (10)
2-	هادئة جداً	10 - 30	خفيف الاوراق (20)
3-	هادئة	30 - 50	أصوات المكتبات العامة (35) الآلة الكاتبة (40) حركة المرور الخفيفة (50) البيئة الريفية (33)
4-	متوسطة الارتفاع	50 - 70	جهاز تكييف الهواء (65) المحادثات العادية (60) التلفزيون (70) آلة الكنس الكهربائية (70) المحال التجارية والمطاعم (70) نباح الكلب (67)
5-	مرتفعة جداً	75 - 100	ضجيج الشوارع (90) صوت البيانو (78) السيارة (100 كجم/ساعة) (77) الغسالة الكهربائية (78) الخلاط المنزلي (88) آلة قطع الحشائش (96) آلات المطبعة (97)
6-	ضوضاء مزعجة	100 - 130	الفرق الموسيقية الحديثة (114) الطائرات النفاثة (130) أصوات تسبب الالم (130)

المصدر: محمد السيد ارنأؤوط . الانسان وتلوث البيئة، 2000، ص 301

3- أنواع أخرى من التلوث غير المادي (المعنوي):

أ التلوث الثقافي: يعتبر مصطلح التلوث الثقافي من المفاهيم المرتبطة بالبيئة، إلا أنه ليس بالموضوع الجديد بل هو ذلك المفهوم الذي تعاقب عبر الحضارات واستعمل كسلاح للسيطرة و الهيمنة الثقافية وهو بذلك تجاوز علاقة النمو الثقافي بالفكر الإنساني ليضع حدود تندثر فيها تلك العلاقة لتعيش أزمة ثقافية أو بالأحرى تتبنى المفهوم، أي أصبحنا نعيش تلوث ثقافي.

مشكلة التلوث الثقافي الذي يؤدي إلى أمراض نفسية واجتماعية لا يمكن معالجتها. خطر هذا التلوث انه غير محسوس لا يشعر به احد لأنه ليس تلوثا ماديا، وهولا يصيب منطقة معينة من الفكر ولا بلادا معينة وانما يغطي مساحة كبيرة من الكرة الأرضية، ووسيلة التلوث ليس الماء أو الهواء أو التربة، انما وسيلته هي وسائل الاعلام من إذاعة وصحافة وتلفزة وقنوات فضائية إلى غير ذلك ان هذا التلوث مسؤول عن نشر أفكار هدامة تبده من العلاقات الاجتماعية ونظام الأسرة ونظام التواصل وصلة الأرحام وتنتهي بالروح المادية وحب الذات والأنانية والحرص على المصالح الشخصية .

يأتي الغزو الثقافي والاجتماعي، وقد حمل رسالة التقدم والحضارة والمدنية لألايجد مقاومة أو رد فعل أو احتجاج. يغزو عقول الأطفال والشباب والنساء وكل شرائح المجتمع بلا استثناء. هذا التلوث لا يمكن مقاومته بسهولة لأنه يأتي بشكل مقبول، ومرغوب، ويعد من متطلبات العصر، ومن يرفضه يعد رجعيا أو متخلفا. أو غير عصري. غريب عن مجتمعه. في مثل هذا المناخ لم يبق من الإسلام الا اسمه ومن القرآن الا رسمه. ان محاولة كشف هذا التلوث وفضحه يحتاج إلى جهد لا يستهان به لأنه مخبوء تحت التربة، وغير ظاهر للعيان، مخبوء في النظريات الاجتماعية الغربية، : مخبوء في الكلمة التي تبثها وسائل الاعلام الغربية عبر الصحافة والتلفاز

والأقمار الصناعية مخبوء في القصة والرواية والمسرحية والفيلم وكل ما تنتجه وسائل الاعلام سواء في الخبر السياسي أو التعليق على الأخبار، أو الحوار، وحتى في أفلام الكارتون التي تبث للأطفال. كيف يمكن مقاومة الغزو الثقافي؟ ان أكبر تيار معنوي في العالم هو الإسلام، وتعاليم الإسلام في معالجة أمراض النفس ومشكلات الحضارة هي أرقى من كل ما وصلت إليه البشرية. ويجب تبليغ تعاليم الإسلام بالكلمة والحوار، ولعل ميدان الكلمة مقروءة أو مسموعة كان ولا يزال من أهم ميادين الحوار والصراع والمواجهة بين الخير والشر والحق والباطل، وقد برز هذا المعنى أكثر وأكثر في العصر الحاضر بعد ان أخذت ساحات المواجهة والصراع والحوار الحضاري والثقافي ألوانا جديدة، انها الحروب الحديثة، حروب المعلومات والإعلام وصراع المفاهيم والايديولوجيات، والحرب العقائدية، والدعايات السياسية التي تفرق العالم بسيلها الجارف.

ومع استمرار الغزو الثقافي تعظم مسؤولية المثقف ورجل الإعلام أكثر من أي وقت مضى، إذ المطلوب اتخاذ موقف صارم ضد وضعية الاغتراب والاستلاب الحضاري التي فرضت على جماهيرنا بأساليب مختلفة .

ان الموقف الصحيح ان نقول للشعوب والمجتمعات كل الحقيقة عن دور الاعلام الغربي في تزوير الحقائق، وتزييف الفكر، ورفض كل أشكال الإرهاب الفكري، ورفض الدجل السياسي ورفض الظلم الذي تعانيه شعوب العالم.

من المهم ان نملك اعلاما قويا مؤثرا نقدم فيه البديل لما تعرضه شبكات الاعلام الغربية، البديل الذي يرقى إلى المستوى العالمي من حيث المادة الإعلامية وأسلوب الإرسال وطريقة العرض، وبذلك نثبت وجودنا في ساحات الصراع وفي ميادين الامتحان الحقيقي أمام عدو قوي ماديا، وشرس فكريا، ان المعارك الفكرية أصبحت هي الأخطر في حياة الأمم وبنائها ونقدها، وان الساحة الفكرية

هي الميدان الحقيقي للمعركة وإن الله سبحانه وتعالى جعل سلاح المسلم هو المجاهدة بالكلمة والحوار وبالقرآن الكريم. قال تعالى: ﴿لَا تُلَاحِظُوا السَّامِرِينَ وَجَاهِدْهُمْ بِهِ جِهَادًا كَبِيرًا﴾ الفرقان: 152

ب - التلوث الفكري: وهو تلوث من نوع آخر الذي يصيب النفس الانسانية الغير مهذبة ويؤدي الى الاضرار بالبشرية ويلحق بها الاذى من خلال الخروج على ما أصطلح عليه المجتمع من أفكار ومعتقدات أو معايير في السلوك وينتشر في هذا الزمن الحالي التلوث الذي أصاب أدمغة البشر فأثر على أفكارهم و طروحاتهم تأثيراً سيئاً جعل كل واحد منهم يرى نفسه فقط دون الآخرين مصيباً في أفكاره و طروحاته وأن أي رأي يخالف رأيه سيكون مصيره النفور والصراع، والعامل المسبب لذلك هو وجود نوع من الاغتراب والاحساس بعدم الانتماء للمجتمع مما يدع الشباب الى البحث عن ملجأ آخر يأوي اليه كحماية لنفسه من حالة ضياع سيكولوجي واضحة ويرتبط هذا العامل بعدة عوامل مثل ضعف الرعاية الوالدية والتربوية والاجتماعية وعد وضوح الرؤية وانعدام الهدف الذي يجذب ويحرك الشباب في الاتجاه السليم وغياب القدوة ويمكن بلورة هذه الامور في اطار الاغتراب وعدم الانتماء وهذا أمر واقع وفي ظل وجوده يمكن ان يحدث أي شئ بداية من الوقوع فريسة للاجباط والمرض النفسي ومروراً بالانحراف الاجتماعي والنفسي والسقوط فريسة للادمان أو الجريمة وانتهاء بالانخراط في عضوية جماعات غير شرعية والتعرض لتأثيرها وتلقي تعليماتها والاقدام على تنفيذها ولكون شبابنا خو ذخيرة مستقبل هذه الامة لا بد وعلى الفور البحث عن وسيلة لجذب الشباب الى الانتماء حول هدف

جذاب وإيجابي يستوعب طاقاتهم ويشد انتباههم ويمنحهم الأمل في غد أكثر إشراقاً⁽¹⁾

ج- التلوث الأخلاقي: ويعتبر التلوث الأخلاقي من أخطر أنواع التلوث على الإطلاق، لأن الأخلاق هي الركيزة الأساسية التي يقوم عليها أي نشاط إنساني، فهي الأداة التي تنظم الحياة الاجتماعية من كل جوانبها التعبدية والتعاملية، والتلوث الأخلاقي شبيه بالتلوث البيئي من حيث المفهوم إذ إن التلوث البيئي يعني أن تتغير البيئة من حالتها الطبيعية السليمة إلى الحالة السيئة وغير الطبيعية، فأن التلوث الأخلاقي يعني أن تتغير أخلاق أفراد المجتمع من الحالة الإيجابية والصحيحة إلى الحالة السيئة والسلبية .

ومن هنا فإن افتقاد الإنسان للأخلاق السليمة ينعكس أثره بصورة سلبية على تعاملاته وبيئته التي يعيش فيها، لأن البيئة الصحية النظيفة تحتاج إلى إنسان لديه من القيم الأخلاقية ما يجعله يغار على بيئته ويسعى جاهداً للمحافظة عليها.. فالتلوث الأخلاقي الذي بدأ يسود المجتمعات واكمبه تحول واضح في شخصية الأفراد حيث يكاد الانسان يفقد علاقته بأهله وأحبابه ويفقد مروءته وشهامته ويصبح غير مبال لما يحدث من حوله، بل ويصبح متواكلاً على غيره في تصريف أموره وتدبير شؤونه،

ولا يراعي ظروفه وظروف الآخرين ويصبح أنانياً لا تهمة غير مصلحته فقط، ولا يعمل بجدية ويدخر عافيته وجهده ويقبل أن يعيش على نفقات وجهود الآخرين وهو لا يخص طبقة دون أخرى.

(1) موقع على الانترنت، البوابة الرقمية للاستشارات . الدكتور فيصل عبد القادر البغدادي

ويمكن ان نبين وسائل التقلب على التلوث الاخلاقي من خلال:

- 1- البيئة الاجتماعية: حيث ان السلوك الحسن والاحترام المتبادل، والتعود على الفضائل سلوكاً وتعبداً هي الاساس الذي تبنى عليه العلاقات بين الافراد.
- 2- الأسرة: فالأسرة هي التي تغذي أفرادها بالصفات الخلقية الحسنة عن طريق الممارسة اليومية، والسلوك الخلقي الحسن للوالدين، وترجمتهما لمعاني المسؤولية والصدق والأمانة؛ ليعرف الأبناء الأخلاق سلوكاً طبيعياً عملياً قبل أن يعرفوه في معانيها المجردة.
- 3- المسجد: لكونه مكان الإشعاع الروحي والثقافي والفكري الذي يصوغ سلوك أفراد المجتمع المسلم بما يناسبه من نقاء وطهر، وعفاف وتجرد، وانضباط والتزام.
- 4- المدرسة: لأن الجو المدرسي يتبادل فيه الطلاب التجارب الحسنة، والخبرات الطيبة، ويتدربون فيها عملياً على ممارسة سلوك الفضيلة والخير والحق في بيئة اجتماعية صالحة موجهة، من خلال المنهج الدراسي ووسائله المباشرة وغير المباشرة.
- 5- الجلساء الصالحين: إذ إن الفرد يتأثر بمن يعيشون حوله، ولذلك شبه الرسول صلى الله عليه وسلم الجليس الصالح ببيات المسك والجليس السوء بنافخ الكير، فمعاشرة الفضلاء تكسب الفرد طباعهم وسلوكهم.
- 6- توحيد جهود الوسائل التربوية المتمثلة في البيت والمدرسة والإذاعة والتلفزيون والأندية الثقافية والرياضية والشبابية على اختلاف نشاطاتها، فإذا كانت

المدرسة أو كان البيت قائماً بالتربية الخلقية، والمؤسسات الأخرى تقوم بما
يمكسها فلا قيمة لذلك الجهد⁽¹⁾

التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التلوث

تزايد الاهتمام بالبيئة وحمايتها إلى درجة إنها أصبحت تعتبر بحق واحدة من
أبرز القضايا العالمية الراهنة. ومع ازدياد وتنوع إشكال ومظاهر التلوث التي تقع
على البيئة. سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة. حيث أصبح التلوث البيئي ظاهرة
عالمية واكبت التقدم العلمي حتى إنها شملت الدول النامية والمتقدمة أيضاً مع
اختلاف نوعية التلوث فالدول المتقدمة تعاني من أثار الصناعات التكنولوجية
المتقدمة ومن أهمها التلوث الذري أما بالنسبة للدول النامية فإنها تعاني من التلوث
نتيجة لسوء إدارة الأنظمة البيئية وإغفال البيئة عند وضع خطط التنمية القومية. لذا
لجأت الدول إلى كافة الوسائل الكفيلة بتأمين حماية شاملة وفعالة للبيئة. منطلقاً
من مبدأ مفاده إن حماية البيئة هي في حقيقتها حماية الإنسان الذي هو غاية الحياة
ومنطلقاً.

والتخطيط بشكل عام وعلى الرغم من تعدد تعاريفه إلا أننا يمكن أن نقول
بأنه " أسلوب علمي منظم يستهدف التوصل إلى أفضل الوسائل لاستغلال موارد البيئة
الطبيعية والقدرات البشرية في تكامل وتناسق شاملين وفق جدول زمني معين من
خلال مجموعة من المشروعات المقترحة " وكما يذكر ادجار روز " أن التخطيط
نشاط يحاول الإنسان من خلاله أن يتفوق به على نفسه ليرسم مستقبل حياته "

(1) موقع على الانترنت التلوث الاخلاقي من اخطر انواع التلوث فاحذروه

<http://www.facebook.com/home.php#!/profile.php?id=100000102161828>

ورغم شيوع التخطيط، بعالمنا المعاصر كاسلوب علمي لاستغلال موارد البيئة .
الا انه اخفق في اداء مهمته على اكمل وجه . وبدأت دول كثيرة اخذت بالتخطيط
اسلوبا ومنهجيا في برامجها التنموية تعاني من مشكلات بيئية كثيرة وهو امر غير
طبيعي لا يتفق ومفهوم وفلسفة التخطيط.

ويرجع السبب في ذلك ان الانسان من خلال عجزه عن استيعاب معنى
التخطيط والاحاطة بمفهومه الشامل اخفق في الاخذ بكل ابعاد التخطيط وركز
اهتمامه بالدرجة الاولى على الاعتبارات الاقتصادية (الجدوى الاقتصادية) واهمل الى
حد كبير البعد البيئي (الجدوى البيئية) او ما يسمى بالتقييم البيئي في بعض الاحيان
بهدف الوصول بالانتاجية الى اقصى عائد ممكن، وتحقيق اكبر ربح ممكن في
اقصر وقت ممكن ومن ثم اصبح التخطيط بفلسفته غير البيئية والقائم على
الجدوى الاقتصادية فقط مدعاة الى بروز الكثير من المشكلات البيئية . فاستخدام
الموارد الطبيعية والضغط عليها دون الاخذ بعين الاعتبار الناحية البيئية يؤدي الى
تعدى الحمولة البيئية التي هي (صمام الامان في حماية البيئة) بما يساعد في زيادة
سرعة اجهاد البيئة وتدهورها.

ولهذا زاد الاهتمام بالبعد البيئي كبعد حتمي ينبغي أن يؤخذ بالاعتبار عند
التخطيط لمشروعات تنمية موارد البيئة. ومن ثم ظهر التخطيط البيئي كنمط في
التخطيط، وهنا نحاول أن نستعرض التخطيط البيئي ومعالجة التلوث بانواعه.

أولاً: التخطيط البيئي لمعالجة الأمطار الحامضية باعتبارها ملوث للهواء والتربة

أن ما وصل اليه الانسان من تقدم حضاري وصناعي وتكنولوجي في الوقت
الحاضر شئ يدعو الى الفخر، فكل ما قام به من ابتكارات وكتشفات سهلت من
الحياة على الارض يعتبر انجاز عظيم، دون علم مسبق بمدى الاضرار التي تحدث قد

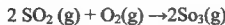
تحدث اثر هذا التطور . فبعد عصر النهضة الصناعية بدأ ظهور مشكلات بيئية خطيرة و يبدأ البحث عن حلول لهذه المشاكل ، ويعتبر التنبه الى أبعاد هذه المشاكل البيئية خطوة أولى في سبيل حلها ومن أخطر هذه المشكلات تلوث (الماء- الهواء - التربة) والتضخم السكاني والتصحّر والاحتباس الحراري وثقب الاوزون واستنزاف الموارد الطبيعية والامطار الحامضية وهي ماسنتحدث عنه(اسبابها - أضرارها - الحد منها).

أن المصانع ومعطّات توليد الطاقة هي المسؤول الاساسي عن تكون ظاهرة المطر الحامضي فهي التي تطلق غازات أكاسيد النيتروجين والكبريت. حيث تتصاعد هذه الى طبقة الهواء ، وبالتالي فانها تتفاعل مع الاكسجين بوجود الاشعة فوق بنفسجية الصادرة عن الشمس ، وتنتج عن ذلك غازات أخرى . وهي بدورها تتحد مع بخار الماء " المطر " لتعطي في النهاية حوامض - الكبريتيك والنيتريك. هذه الاحماض تبقى في الهواء على شكل رذاذ دقيق . وتنقله الرياح من مكان الى آخر.

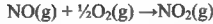
تتساقط هذه الاحماض مع المطر . مكونة بذلك الامطار الحمضية . ونتيجة لذوبانها في المطر ينخفض ال PH مما يزيد من حموضة الماء في البحيرات والانهار.... وبالتالي يؤثر على الكائنات فيها.

والمعادلة الكيميائية توضح كيفية تكوين المطر الحامضي:

1- التفاعل مع أكاسيد الكبريت:



2- التفاعل مع اكاسيد النيتروجين:



تأثير الامطار الحمضية على الكائنات الاخرى:

تأثير المطر الحامضي على التربة: عند هطول الامطار الحمضية و تناثر التربة بحموضتها مما يقود في النهاية الى اضرار بليغة تتمثل في:

– انخفاض نشاط البكتريا المثبتة للنيتروجين

أعاقه امكانية نفاذ الماء الى داخل التربة. الذي يؤدي بالتالي الى عدم تمكن البذور من الانبات بالشكل السليم . وذلك ينتهي بانخفاض انتاجية النباتات

تأثير المطر الحامضي على البحار: بعد هطول الامطار الحمضية ينتقل حمض الكبريت وحمض الازوت لمياه البحار مما يؤدي الى ازدياد في حموضة المياه. و اثر ذلك ينتج خلل بيئي واضطراب للحياة في تلك البحيرات حيث يتمثل ذلك بالتناقص الكبير في عدد الكائنات الحية فيها⁽¹⁾

الاضرار الناجمة عن المطر الحامضي

1- الاضرار على الغابات والنباتات:

أن الامطار الحامضية تؤثر بالشكل السلبي على النباتات حيث تظهر اضطرابات في تغلغل المياه الى التربة مما يؤدي الى خسائر كبيرة في المحاصيل

(1) موقع على الانترنت <http://www.bawabah.ws>

وبالتالي الى خسائر اقتصادية جمة ، اما بالنسبة للغابات فهي تعمل على تجريد الاشجار من أوراقها وتؤدي الى انخفاض في انتاجية الاخشاب . وخلل في عملية إطلاق الاكسجين ، وبالمقابل امتصاص غاز ثاني أكسيد الكبريت . كذلك فإن المطر الحامضي يؤدي الى تكوين مركبات سامة في نسيج النبات تتناولها الاسماك والقشريات حيث تتركز هذه المركبات بصورة اكبر في أنسجتها وبالتالي تتناولها المركبات الثانوية والثلاثية حتى تصبح هذه المواد قاتلة في السلسلة الغذائية.. وتؤدي الى موت الحيوانات الصغيرة وهجرة الكبيرة منها.

2- المطر الحامضي والمياه الجوفية:

يصل المطر الحامضي الى مياه الشرب الجوفية فيؤدي الى: ازدياد حامضية المياه وبذلك فإنه عند شرب هذه المياه قد تؤدي الى اتلاف جدار المعدة والأمعاء وتؤدي الى تآكل انابيب المياه وبالتالي ستذوب معادن مختلفة في مياه الانابيب وسيؤدي ذلك الى مشاكل صحية للإنسان⁽¹⁾

التخطيط لمعالجة ظاهرة الامطار الحامضية :

- 1- نظراً لتكرار سقوط مثل هذه الامطار يمكن معادلة الانهار والبحيرات الحمضية والاراضي الزراعية بمواد قلوية ولكنه علاج مكلف.
- 2- يمكن الحد من من الظاهرة عن طريق تنقية الملوثات قبل انطلاقها وانتشارها في الغلاف الهوائي . ولكنه يجب ان يكون بشكل دائم ايضاً.
- 3- يمكن التقليل من الاثار التخريبية الناجمة بواسطة طلاء المباني والمنشآت بأنواع مستحدثة من الطلاء لحمايتها.

(1) موقع على الانترنت <http://www.storge.cet.ac>

4- يمكن ان يوقف انطلاق كل من أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين عن طريق استخدام أنظمة الحقن لحجر الكلس في المواقد والافران التي يستخدم فيها الوقود الاحفوري أو شبه ذلك كما يمكن ازالة الكبريت بعد الاحتراق وقبل ان تنفذ الغازات عبر المداخن، ويتم ذلك عن طريق غسل الغازات الكبريتية بنحو قلوي حيث يحول غاز ثاني أكسيد الكبريت الى فضلات كالوج والرواسب الطينية.

5- يمكن لمحطات تكرير البترول الحديثة ان تنتج بترولاً فيه نسبة منخفضة من الكبريت أو تنظيف معظم أنواع الفحم الحجري الموجود فيه ، وذلك عن طريق استخدام السحق عن طريق العمليات الكيمياوية.

6- محاولة ايجاد مصادر بديلة لانتاج الطاقة بدل الوقود كأستخدام الحرارة أو الرياح أو الطاقة الشمسية وغيرها من المصادر البديية.

7- شن حملات توعية على المصانع وشركات انتاج الوقود للتبنيه على خطورة الغازات الناتجة وفرض العقوبات المالية والامنية عليهم.

8- كما يمكن اتباع بعض الطرق لتقليل اخطار الامطار الحمضية مثل طلاء المنشآت والاثار بانواع مستحثة من الطلاء لحمايتها من الاثار الضارة لسقوط الامطار الحمضية عليها . ومثل استخدام الجير في معالجة البحيرات التي تتعرض للامطار الحمضية ، حيث يتسبب الجير في معالجة حموضة المياه ويتم ذلك عن طريق رش رذاذ من الجير على سطح الماء من زوارق خاصة تطوف بكل ارجاء البحيرة لغرض معالجة مياهها وتعتبر هذه الطريقة محاكاة لما يقوم به المزارعون عندما ينثرون مسحوق الجير على سطح التربة الحمضية قبل رثها لمعادلة حموضتها وهذه الطريقة لاتعد أسلوباً مثالياً لحل مشكلة زيادة حموضة

البحيرات لانها تتطلب مزيدا من الجهد والمال، كما انها تحتاج الى عناية كبيرة ودقة فائقة في استخدام الجير حتى لا تتقلب الحالة في تحول مياه البحيرات في حالة الحموضة الى الحالة القلوية وهذا العلاج يعد في نفس الوقت هو علاج للضباب الحمضي⁽¹⁾

ثانياً: التخطيط البيئي لمعالجة مياه الصرف الصحي:

تشمل معالجة مياه الصرف الصحي مجموعة من العمليات الطبيعية والكيميائية والاحيائية التي يتم فيها: إزالة الفوسفور والمواد الصلبة والمضوية والكائنات الدقيقة أو تقليلها الى درجة مقبولة. وقد يشمل ذلك بعض العناصر الغذائية ذات التركيزات العالية مثل الفوسفور والنيتروجين في تلك المياه ويمكن تقسيم تلك العمليات حسب درجة المعالجة الى عمليات تمهيدية وأولية وثانوية ومتقدمة، وتأتي عملية التطهير للقضاء على الاحياء الدقيقة في نهاية مراحل المعالجة وتتضمن هذه المراحل شكل ما يلي:

1- المعالجة التمهيدية:

تستخدم في هذه المرحلة من المعالجة وسائل لفصل وتقطيع الاجزاء الكبيرة الموجودة في المياه لحماية اجهزة المحطة ومنع انسداد الانابيب، وتتكون هذه الوسائل من مدخل متسع الفتحات وأجهزة سحق وتحتوي هذه المرحلة أحياناً على أحواض أولية للتشبييع بالأكسجين، ومن خلال هذه العملية فإنه يمكن إزالة 5-10 % من المواد العضوية القابلة للتحلل إضافة الى 2-20% من المواد العالقة. ولا تعتمد هذه النسب من الإزالة كافية الغرض لاعادة استعمال المياه في أي نشاط.

(1) موقع على الانترنت <http://www.alamalyawm.com>

2- المعالجة الاولى:

الفرض من هذه المعالجة إزالة المواد العضوية والمواد الصلبة غير العضوية القابلة للتحلل إضافة الى 50-70% من المواد العالقة وحتى هذه الدرجة من المعالجة فإن الماء لا يزال غير صالح للاستعمال وتحتوي الوحدة الخاصة بالمعالجة الاولى على احواض للترسيب بالاضافة الى المرافق الموجودة في وحدة المعالجة التمهيدية وربما تحتوي ايضاً على وحدات تغذية لبعض المواد الكيميائية إضافة الى أجهزة لخلط تلك المواد مع المياه.

3- المعالجة الثانوية:

هذه المرحلة من المعالجة عبارة عن تحويل احيائي للمواد العضوية الى كتل حيوية تزال فيما بعد عن طريق الترسيب في حوض التريب الثانوي، وهناك عدة أنواع من المعالجة الثانوية يمكن تقسيمها حسب سرعة تحليل المواد العضوية الى:

- عمليات عالية المعدل: ومن أمثلتها عملية الحمأة المحفزة Activated sludge process والترشيح بالتقطير Trickling filter والتلامس الحيوي دائري الحركية Rotating biological contactors.
- عمليات منخفضة المعدل: ومن أمثلتها البحيرات الضحلة ذات التهوية Aerated Lagoons وبرك الاستقرار Stabilization Ponds ويمكن من خلال المعالجة الثانوية إزالة ما يقرب 90% من المواد القابلة للتحلل إضافة الى 85% من المواد العالقة.

4- المعالجة المتقدمة:

يتم تطبيق هذه المرحلة عندما تكون هناك حاجة الى ما نقي بدرجة عالية ويحتوي هذه المرحلة على عمليات مختلفة لازالة الملوثات التي لا يمكن إزالتها

بالطرق التقليدية سابقة الذكر ومن هذه الملوثات النتروجين والفوسفور والمواد العضوية والمواد العالقة الصلبة الزائدة اضافة الى المواد التي يصعب تحليلها بسهولة والمواد العضوية والمواد السامة وتتضمن هذه العمليات ما يلي:

أ- التبختر الكيميائي والترسيب: التبختر الكيميائي عبارة عن اضافة مواد كيميائية تساعد على أحداث تغير فيزيوكيميائي للجسيمات ينتج عنه تلاحقها مع بعضها وبالتالي تجمعها ومن ثم ترسيبها في أحواض الترسيب نظراً لزيادة حجمها. وتستخدم عدة مخثرات كيميائية من أهمها مركبات الحديد والالومنيوم والكالسيوم والبوليمر.

ب- الترشيح الرملي: عبارة عن عملية تسمح بنفاذ الماء خلال وسط رملي بسماعة لاتقل عن 50 سم ويتم من خلال هذه العملية إزالة معظم الجسيمات العالقة والتي لم يتم ترسيبها في أحواض الترسيب نظراً لصغر حجمها إضافة الى إزالة المواد الصلبة المتبقية بعد عملية التبختر الكيميائي كما أن هذه العملية ضرورية لتنقية المياه قبل معالجتها في عمليات لاحقة مثل الامتصاص الكربوني والتبادل الايوني والتناضح العكسي.

ج- الامتصاص الكربوني: ويتم في هذه العملية استخدام كربون منشط لازالة المواد العضوية المذابة حيث يتم تمرير المياه من خلال خزانات تحتوي على الوسط الكربوني ويتم من خلال الكربون المنشط امتصاص المواد العضوية المذابة الموجودة في مياه الفضلات. وبعد تشبع الوسط الكربوني يتم إعادة تنشيطه بواسطة الحرق أو استخدام مواد كيميائية.

د- التبادل الايوني: من خلال هذه العملية يتم إحلال ايونات معينة في الماء ن مادة تبادل غير قابلة للذوبان بأيونات أخرى. وعملية التبادل الايوني مشابهة لعملية الامتصاص الكربوني الا ان الاولى تستعمل لأغراض إزالة المواد غير العضوية.

هـ - التناضح العكسي: يتم في هذه العملية ضخ الماء تحت ضغط عال من خلال غشاء رقيق ذو فتحات صغيرة جداً يسمح بمرور جزيئات الماء فقط ويمنع مرور جزيئات الاملاح.

ويوضح جدول (3) نسب إزالة بعض الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي من خلال طرق المعالجة المختلفة الاولى والثانية والمتقدمة.

معالجة متقدمة باستخدام			معالجة ثانوية عملية الحماة المحفزة %	معالجة أولية %	الطريقة عنصر لازالة
أكسدة كيميائية وتناضح عكسي	امتصاص كربوني بعد التبادل الايوني %	المرشحات الرملية %			
100	100	96	94	42	الاكسجين الكيميويحيوي
100	98	88	83	38	الاكسجين الكيميائي
100	100	99	91	63	المواد العالقة الصلبة
100	100	80	70	18	نتروجين الامونيا
100	100	83	60	27	الفوسفور
100	100	90	89	34	الكربون العضوي
100	97	94	94	65	الزيوت والدهون
100	100	97	90	31	المعكر
لاتغير	لاتغير	89	38	تزداد	القلوية
93	93	70	56	15	اللون
92	92	79	79	27	المواد المسببة للزبد

5- عملية التطهير:

تتم عملية التطهير من خلال محلول الكلور إلى حوض التطهير حيث تتراوح الجرعة ما بين 5-10 ملليجرام للتر الواحد وعادة ما تكون فترة التطهير لمدة 15 دقيقة كحد أدنى في حالة عدم استخدامها وفي حالة استخدام المياه في الأغراض الزراعية فإن مدة التطهير تصل الى 120 دقيقة.

استخدامات المياه المعالجة:

يمكن استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في عدة أغراض سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، وبصفة عامة فإن نسبة إعادة استعمال المياه المعالجة من قبل القطاعات المختلفة تتمثل في الآتي:

1- أغراض زراعية 60٪

2- أغراض صناعية 30٪

3- أغراض أخرى كتنفيذية المياه الجوفية 10٪

وتشير بعض المعلومات المحدودة الخاصة بتكاليف معالجة مياه الصرف الصحي للأغراض الزراعية في بعض دول الشرق الأوسط إلى أن تكلفة المعالجو تتراوح ما بين 66 هللة إلى 1٠61 ريال للمتر المكعب.

محاسن المياه المعالجة:

من محاسن استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة المحافظة على احتياطي المياه حيث أن استعمالها في الزراعة أو أي استعمالات أخرى بدلاً عن المياه الصالحة للشرب يؤدي إلى توفير هذه المياه والتوسع في المساحات الزراعية لانتاج محاصيل متنوعة وبسعر أقل كما يؤدي أيضاً إلى التقليل من التكاليف المتعلقة بإنتاج

واستيراد واستعمال الاسمدة بسبب وجود العناصر الضرورية للنبات في تلك المياه والتقليل من تكاليف الحصول على المياه في الزراعة خاصة إذا كانت مصادر تلك المياه جوفية.

مساوئ المياه المعالجة:

من مساوئ استعمال مياه الصرف المعالجة أنها تسبب مشاكل صحية إذا لم تتم معالجتها بشكل صحيح بسبب وجود أنواع مختلفة من الفيروسات والبكتيريا وغيرها إضافة إلى تركيزات عالية من المواد الكيميائية التي لا تتم إزالتها في مراحل المعالجة المختلفة قد تسبب أضراراً للنباتات أما في حال استعمالها في تفية المياه الجوفية وعدم معالجتها بطريقة صحيحة فإنه بالامكان تلوث تلك المياه كما أنها قد تسبب انسداداً لشبكات الري عند استعمالها.

مجالات استخدام المياه المعالجة:

تختلف درجة معالجة مياه الصرف الصحي حسب الاستعمال المطلوب، وقد اقترحت منظمة الصحة العالمية طرق معالجة خاصة بالاستعمالات الشائعة لتلك المياه، وتتضمن مجالات استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الشرب والمرافق الترفيهية.

ثالثاً: التخطيط البيئي للتعامل مع الأراضي الملوثة:

وهذا يتم عبر مجموعة من الخطوات تشمل ما يلي:

أولاً/ اخذ القرار المناسب في تخطيط استعمال الأراضي الملوثة وان تجميع البيانات

يكون ذا أهمية حيث يشمل النقاط التالية:

1- التعرف على التأثيرات الصحية والبيئية وتقييمها.

2- تحديد أولويات العمل بالمناطق المتضررة.

3- تخطيط الإستعمال المستقبلي للأرض.

4- وضع خطة عمل للاستصلاح.

5- المساعدة في تقييم الأراضي.

أن هذه الخطوات تتطلب الاتي:

أ- وصف موقع التربة

ب- تحديد جيولوجية التربة

ج- نوعية التربة

د- هيدرولوجية وهيدروجيولوجية التربة

هـ- الدراسات السابقة والأعمال السابقة لمحاولة استصلاح الموقع.

و- التعرف على نوعية الملوثات وهذا يتم من خلال:

1) تقييم الموقع: أن تقييم مقدار التلوث ضروري لاتخاذ القرار السليم بشأن الموقع

الملوث وعليه يجب أن تتوفر هيمن يقوم بعملية التقييم الخبرة الكافية

واستخدام الاستراتيجيات المناسبة للمعالجة وان خصه عمله وتوصياته تكون

مدعمة بالبيانات التي يتم تجميعها اثناء الدراسة.

2) تطبيق المعايير: يوجد العديد من المعايير لتلوث التربة بالمواد الملوثة حيث يتم

الاستناد الى أحد المعايير وتحديد التركيزات المسموح بها والتركيزات التي

تشكل خطراً على البيئة.

(3) استراتيجيات تقييم الموقع: أن عملية التقييم يجب أن تأخذ في الحسبان الخطر على الصحة والخطر على البيئة واختيار نهج معين من خلال:

1- تحديد الخواص الطبيعية للتربة.

2- تحديد الملوثات وتوزيعها بالموقع

3- تحديد مخاطر الملوثات على الصحة

وحتى يتم العمل يجب أن يتضمن عمل مكثبي واستكشاف في للموقع ودراسة طبيعية وتقييم الخطر الناتج عن الملوثات.

ثانياً/ اختيار برنامج ادارة الاراضي الملوثة:

ينتج عن تقيي الموقع في العادة احد القرارات الاتية:

(1) أن الموقع مناسب للاستعمال الحالي والمقترح.

(2) ان الموقع غير مناسب للاستعمال الحالي أو المقترح إلا بعد اجراء عمليات الاستصلاح المناسبة.

(3) أن الموقع غير مناسب للاستعمال الحالي أو المقترح.

ثالثاً/ القيام باستصلاح الاراضي:

تتم عملية استصلاح المواقع المتضررة بطرق عديدة مثل الطرق الهندسية والتي تشمل على جمع ودفن الملوثات بموقع آخر مناسب , التخلص من الملوثات في موضع يتم أعداده بالموقع وفق مواصفات معينة عزل الموقع وذلك إما بعمل سياج حوله أو بعمل غطاء مناسب لمنع انتقال الملوثات.

طرق الاستصلاح:

1- المعالجة الحرارية: التبخر والحرق

2- المعالجة الكيميائية:

- تعديل درجة التفاعل
- الاختزال، الأكسدة
- التميؤ
- التثبيت بواسطة المعالجة الكيميائية
- تكوين مركبات غير قابلة للذوبان

3- المعالجة الحيوية ويستخدم لهذا الغرض البكتريا والفطريات

4- المعالجة الطبيعية

- غسيل التربة
- تبخر المواد الكيميائية المتطايرة
- الفصل بالجاذبية

إن اختيار عملية الاستصلاح تعتمد على نوعية الملوثات وكمياتها

رابعاً/ منع حدوث أي تلوث جديد وذلك من خلال:

(1) التحكم في إدارة النفايات

(2) السيطرة على العمليات الصناعية والتجارية ليس الحد من عمليات تصريف

المواد الصلبة والسائلة ولكن القيام برصد والسيطرة على حدوث التصريف

(مثل حدوث تسرب من خطوط وخزانات الوقود الى المياه الجوفية والتربة)

(3) منع حدوث أي تلوث بالقرب من التجمعات السكانية وموارد مياه الشرب وذلك باختيار الأماكن المناسبة للتخلص من النفايات الصلبة والسائلة.

(4) الاستصلاح بالطرق التالية:

أ- إضافة الجير إلى التربة بحيث يمنع النبات من امتصاص المعادن الثقيلة.

ب- إضافة مواد عضوية له نفس أثر الجير.

ج- تحسين ظروف الصرف بحيث تساعد على امتصاص المعادن الثقيلة

د- زراعة نباتات تتحمل وجود المعادن الثقيلة.

هـ- إضافة طبقة تربة سطحية غير ملوثة.

طرق مكافحة تلوث التربة:

(1) الحد من استعمال المبيدات وعدم إباحة استعمالها إلا بعد أن تثبت بالتجربة فائدتها مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة للوقاية من أضرارها.

(2) العمل على حماية الأرض الزراعية من التلوث بسبب القاء الملوثات في الترع والمصارف.

(3) الإشراف الصحي الكامل على تصنيع الأغذية وتداولها

(4) الامتناع عن إضافة مضادات حيوية بفرض تسمين الحيوان.

(5) الحد بقدر الامكان من استخدام الإضافات الصناعية الغذائية ومكسبات الطعم واللون والرائحة.

(6) الإقلال بقدر الامكان من استخدام الأطعمة المحفوظة والمجمدة والاعتماد على المواد الغذائية الطازجة.

(7) التوعية بخطورة استخدام المبيدات المنزلية دون معرفة الشروط والقواعد الصحيحة.

التخطيط البيئي للحد من التلوث الضوضائي:

ان التحكم في الضوضاء اصبح احد احد معضلات الحياة العصرية التي تهدد صحة الانسان وراحته وهذا يتطلب جملة من الاجراءات يمكن ايراد أهمها كما يلي:

(1) نشر الوعي عن طريق وسائل الاعلام المختلفة عن الضوضاء وخطورها على صحة الانسان بالاهتمام على صحة الاطفال ونموهم الجسمي والفكري، بحيث يمكن للانسان ان يدرك ان الفضاء الصوتي ليس ملك شخصي وانما هو ملكية جماعية تقتضي امامها محاولات التصرف والعبث فيه وكأنه ملكية خاصة وبالتالي فان اية انتهاكات للفضاء الصوتي لابد من معاملةتها كجرائم على الممتلكات العامة وتضع التشريعات نصوصاً عديدة في مجالات كثيرة وفقاً لمصادر الضوضاء بهدف التخفيف منها أو القضاء عليها.

(2) نظراً لما تصدره بعض مصادر الضوضاء وخاصة الطرق العامة والمزدحمة بالسيارات من ضوضاء يجب ان تكون المدارس والمستشفيات بعيدة عن هذه المصادر ويجب ان لا تزيد شدة الضوضاء في المدارس عن 40 ديسيبل وفي المستشفيات عن 30-35 ديسيبل كما يجب احاطتها بحزام من الاشجار وبشكل كاف ذلك ان الاشجار تلعب دوراً مهماً في تشتيت الاصوات حيث تشير الدراسات الى انكل صف من الاشجار بإمكانه ان يخفض من شدة الضوضاء بمعدل 1-1.5 ديسيبل.

3) ابعاد المطارات عن المدن والمناطق الأهلة بالسكان مسافة لا تقل عن 25-30 كمومراة عدم مرور الطائرات فوق المدن والمناطق الأهلة بالسكان.

4) إصدار التشريعات اللازمة بالنسبة لاجهزة التتبيه وتحريم استخدامها الا في حالة الضرورة على ان يتم التتبيه بطريقة لاتزعج المارة او تخلق راحة الجمهور والتخطيط للمرور والطرق والعمل على عدم السماح بمرور سيارات الشاحنات الكبيرة داخل المدينة وانشاء طرق خارجية خاصة بها ووضع معايير لاستيراد وتصنيع السيارات لتتناسب ودرجة الضوضاء المسموح بها ونشر الوعي المروري.

5) منع استعمال مكبرات الصوت واجهزة التسجيل في شوارع المدينة أوالمقاهي والمحلات العامة التي يمكن ان تزعج الجوار ووضع القوانين بشأن استعمال هذه المكبرات الا للاغراض التي صدرترخيص من اجلها.

6) التحكم في الضوضاء الصادرة من المصانع والمحلات الاخرى المقلقة للراحة فانه يحظر من اقامتها في المناطق السكنية ولا يرخص بها الا في المناطق الصناعية المعتمدة. أو في الاماكن التي تبعد عن المساكن مسافات محددة (غالباً أكثر من 15 كم) تعرف بالمناطق العازلة، وتنظيم مصادر الضوضاء بحيث لا يصدر عنها خارج المصنع الا اقل ما يمكن وذلك من خلال:

أ- في حالة استخدام ماكينات أو معدات يصدر عن تشغيلها اهتزازات أو ضوضاء يجب ان تثبت على قواعد ماصة الصدمات او الاهتزازات.

ب- تلتزم جميع الافراد والجهات عند مباشرة الانشطة الانتاجية او الخدمية بتشغيل الآلات والمكائن او استعمال مكبرات الصوت وما في حكمها بالحدود المسموح بها وبشرط الا يتجاوز الصوت حيز المكان الذي يباشر فيه الصوت.

(7) الاهتمام بتخطيط المدن ومحاولة تقليل شدة الضوضاء من خلال تعريض الشوارع وتشجيرها واحاطة المدينة بالاحزمة الخضراء وزيادة المساحات المخصصة للحدائق والمتنزهات وتخصيص مناطق معينة بعيدة عن المدينة للصناعات المصدرة للضوضاء وكذلك ابعاد الصناعات اليدوية الصاخبة عن المدينة⁽¹⁾

التخطيط البيئي لمشكلة التلوث بالاشعاع الكهرومغناطيسي:

تتباين اضرار الموجات الكهرومغناطيسية على الانسان في حال التعرض لها من الاذى او الازعاج او الضرر او الاصابة بامراض لم يكتشف العلم لها علاجاً بعد وقد سنت معظم الدول تشريعات خاصة لمواجهة هذا النوع من التلوث من نواح متعددة مثل تشريعات الوقاية وتراخيص التعامل وواجبات المسؤولين عن مصادر الاشعاع وحقوق العاملين فيها وعقوبات مخالفة قوانين الوقاية والتعامل مع الاشعاع⁽²⁾

إجراءات لا بد منها:

- يمكن تقسيم الجهد الكهربائي كما يلي:
- جهد منخفض: حتى 300 فولت.
- جهد متوسط: حتى 66 كيلو فولت.
- جهد عالي: حتى 500 كيلو فولت.
- جهد فائق (اكسترا فولتج) أكثر من 500 كيلو فولت.

(1) راتب السعود. مصدر سابق . ص 204-208

(2) راتب السعود. مصدر سابق . ص 202-203

وكقاعدة عامة عند التعامل مع هذه الجهود الكهربائية فإنه:

(1) يجب ترك مسافة أمان لكل كيلو كهرباء مسافة أمان 1 سم، أي أنه في حال كان المصدر يحمل جهد كهربائي قدرة 1000 فولت فإنه يجب ترك مسافة أمان قدرها 1000 سم أي 10 متر، وهذه المسافة يطلق عليها اسم الحرم الصحي، والتي تظهر فيها خطورة الموجات الكهرومغناطيسية والكهربائية والمتمثلة في ظاهرة الصيد المغناطيسي والتي تحيط بالكوابل والأسلاك الكهربائية ذات الجهد العالي.

(2) وضمن هذه المنطقة يتخذ العاملون في هذا المجال أقصى درجات الاحتياطات للسلامة العامة، ومن أهمها ارتداء الخوذات الواقية والقفازات والأحذية العازلة وتركيب المظلات المصنعة لهذه الغاية.

(3) كذلك فقد اتخذت الكثير من دول العالم المتقدمة إجراءات صارمة للحد من مخاطر التلوث الكهرومغناطيسي، ومن أهمها منع تمديد أسلاك الجهد الكهربائي العالي في المناطق السكنية أو بالقرب منها، وإذا تعذر تنفيذ ذلك لبعض الأسباب التقنية والفنية فإنه يتم دفن تلك الأسلاك في باطن الأرض مع استخدام مواد فائقة العزل ومع وضع إشارات تحذيرية مناسبة.

(4) أيضا فقد حددت بعض الدول مسافة الحرم الصحي التي يجب التقيد بها، وهي تتراوح ما بين 20 مترا إلى 100 متر وتعتمد بالدرجة الأولى على مقدار التيار الكهربائي المار في تلك الأسلاك والكوابل والأبراج ومحولات الطاقة، كما تعتمد على طبيعة المناخ في تلك المنطقة

(5) المؤسسات التي تستعمل الاشعاعات المؤينة استيفاء الشرط الخاصة بالمكان الذي تستخدم فيه هذه الاشعاعات واستخدام مشرف مرخص يقوم على تنفيذ واستيفاء اشتراطات الوقاية.

(6) استخدام عوازل لحجب المجال الكهرومغناطيسي المتولد عن الكابلات الكهربائية أو تخفيفه، ومن المواد التي تستخدم في هذا الشأن مادة موميتال، وهي متوافرة بالأسواق في الولايات المتحدة. وتتكون هذه المادة من سبيكة النيكل والموليبيديوم والحديد.⁽¹⁾

(1) موقع على الانترنت، التلوث الكهرومغناطيسي وصحة الإنسان

3

الباب الثالث

مشكلة الانفجار السكاني والتخطيط لمواجهتها

الباب الثالث

مشكلة الانفجار السكاني والتخطيط لمواجهةها

الفصل الثامن

التخطيط لمواجهة مشكلة الانفجار السكاني

مقدمة:

يقصد بالانفجار السكاني Population Explosion: الزيادة غير الطبيعية في عدد سكان العالم، وهو يختلف عن النمو السكاني - الذى يمثل الزيادة الطبيعية في عدد سكان العالم، ويمثل الأخير ظاهرة ديموغرافية طبيعية كانت تسير وحتى منتصف القرن الماضى وفق معدلاتها الطبيعية التى لا تصل في أقصى الأحوال إلى 3.8%، ولكن النمو السريع بدأ يظهر بعد منتصف القرن الماضى حيث كان السكان قبل هذا التاريخ ولألفى سنة خلت يزداد بشكل بطئ مما جعله لا يشكل مشكلة خطيرة ضف إلى ذلك ما تسببه الكوارث الطبيعية من (زلازل وبراكين وفيضانات) وأوبئة من تباطئ لهذا النمو مقابل ما فعلته الثورة الصناعية وتطور وسائل الزراعة والتصنيع من رفع وتائر الإنتاج الغذائى والصناعى وتطور في وسائل المواصلات التى سهلت توزيع هذا الإنتاج إلى أغلب بقاع العالم مما جعل مشكلة النمو السكاني لا تثير مخاوفاً كثيرة حتى وإن وصل عدد سكان العالم إلى 2.5 مليار في عام 1950 ولكن المشكلة تفاقت بعد خمسينات القرن الماضى عندما بدأ عدد السكان يزداد ليصل إلى ما يفوق الستة مليار عام 2000 مما يعنى أن انفجاراً سكانياً / قد حدث خلال الخمسين سنة الماضية / وليس نمواً سكانياً / واليوم إذ

يتحدث علماء البيئة عن نذير شؤم لمشاكل بيئية كالتصحّر والكثبان الرملية وإستنزاف للموارد الطبيعية ومخاطر التلوث ويرون أن مثل هذه المشاكل التى نتج وينتج عنها كل مظاهر الإخلال بالنظام الإيكولوجى المرصودة ما هى إلا بفعل الإنسان الذى زاده تعداده إلى الحد الذى دفع به إلى الإستغلال غير العقلانى لتلك الموارد من أجل إشباع حاجياته المتنامية مع تتأفى تعداده، ولذلك صار لزماً أن نتصور خطورة الأمر عندما سيصل تعداد العالم إلى 10 مليار خلال القرن الحادى والعشرين فى ظل نفس الإمكانيات الطبيعية والبشرية التى لا تكاد تكفى للتعداد الحالى فى السكان مما يعنى أن العالم يواجه حقاً مشكلة أسمها الانفجار السكانى: الذى يشكل أخطر مشاكل البيئة التى يصورها الكاتب بول كنيدي " على أنها ستسبب البيئة العالمية وربما يشكل قاتل " ذلك أن الانفجار السكانى فى مكان ما ، يعنى حصول زيادة سكانية مفرطة تفوق متطلباتها ما موجود من موارد طبيعية وبشرية فى ذلك المكان فتصبح تلك الموارد غير كافية لإعالة ذلك الحجم من السكان فينتج عن ذلك العوز والحاجة والفقر وتردى الوضع المعاشى والصحى وربما لا يقف الضرر على سكان البلد المعنى بالانفجار السكانى وإنما يتعدى الحدود الجغرافية للبلد ليصبح مشكلة عالمية من خلال ما تسببه هذا المشكلة أينما حلت من إستنزاف للموارد الطبيعية ومظاهر التلوث المختلفة إضافة إلى مشاكل الإزدحام والتكدس السكانى فى بعض المناطق بالرغم من أن التكدس السكانى يكون مشكلة فقط فى المناطق التى تعاني من هذه الظاهرة ولذلك فإن ضررها يقع على مثل تلك المناطق وبالأخص المدن الكبرى التى تعاني من مثل هذه الظاهرة والتى يمكن معالجتها من خلال أساليب التخطيط الحضري والأقليمي التى تنطلق أساساً من وجود هذا التكدس على عكس مشكلة الانفجار التى لا يمكن معالجها إلا بالحد منها وإلا فالإعتداء على النظم البيئية وقوانينها الإيكولوجية.

أسباب ومظاهر مشكلة الانفجار السكاني

تنظر كثير من المدارس الفكرية من خلال علمائها المختصين بعلوم السكان والبيئة على أن مشكلة الانفجار السكاني التي تشكل مظهراً من مظاهر الاشكاليات* الديموغرافية أو الاقتصادية السياسية وصولاً إلى المظاهر البيئية (الإيكولوجية) إذ يرى كل منهم بأن لهذه المشكلة منظوراً أو مظهراً ينبع من واقع تلك الاشكاليات ولذلك يمكن تمييز ثلاثة أسباب ومظاهر للمشكلة السكانية كل منها يشكل منظور كما تراها تلك المدارس وهي⁽¹⁾:

أولاً: الأسباب والمظاهر الديموغرافية "المنظور الديموغرافي":

والتي تنظر من خلالها المدرسة السكانية على أن المشكلة الانفجار السكاني: عبارة عن نتاج لتناقض أوسياق غير متكافئ بين عدد المواليد وعدد الوفيات، حيث تحسب معدلات المواليد على أساس مستويات الخصوبة واتجاهات الهجرة الداخلية والخارجية عبر مستويات التوزيعات للسكان وحساب التركيبات العمرية ومعدلات النمو للسكان ثم معدل الاعالة الديموغرافية ومعدل الاعالة الاقتصادية وعلى أساسها يتم تقدير المشكلة السكانية وقد أوضحت هذه الحسابات بأن الزيادة السكانية يصل معدلها إلى (97) مليون نسمة سنوياً وأن (80٪) من هذه الزيادة تحصل في الدول النامية التي يعيش فيها حوالي (5.2) مليار نسمة والتي هي بالأساس دول محدودة الموارد فما بالك بحجم المشكلة عندما يصل السكان إلى (7) مليار نسمة عام 2010 وإلى (8.5) مليار نسمة عام 2025 ؟

(1) راتيب السعود "الانسان والبيئة" إصدار دار الحامد للنشر والتوزيع عمان 200، ص 41.
♦ الاشكالية: موقف عام تحكمه أو ترتبط به مجموعة من المشاكل ويعالجته تتم معالجة المشاكل وفق نظام هرمي مدرج في حين يتم معالجتها وفقاً لأسبابها وتزول المشكلة بزول أسبابها.

ثانياً: الأسباب والمظاهر البيئية (المنظور الإيكولوجي):

فبموجب هذا المنظور ترى المدرسة المalthوسية بأن مشكلة الانفجار السكاني: نابعة من التناقض أو السباق غير المتكافئ بين قدرة السكان على التزايد وقدرة الأرض على إنتاج الغذاء حيث يرى علماء هذه المدرسة وعلى رأسهم عالم السكان مالثوس بأن قدرة الانسان على التكاثر تخضع في نموها إلى متوالية هندسية (1، 2، 4، 6، 8، 16، 32.....) أما الموارد الغذائية فتخضع في نموها إلى متوالية هندسية (1، 2، 3، 4، 5.....) ولذلك تصبح الزيادة السكانية عملية بيولوجية مجردة ولا علاقة لها بالنظم الاجتماعية السائدة أى لا صلة للزيادة السكانية بأى تغير أو تطور يطرأ على مستوى الانتاج.

وعلاقات الانتاج السائدة خلال حقبة تاريخية معينة بعبارة أخرى فإن الزيادة السكانية تتحكم فيها قوانين طبيعية ابدية مجردة ليس لها علاقة بالنظام الاجتماعى الذى يعيش في كنفه الناس وبالتالي نشوء نمواً مضطرباً يفوق نمو الموارد التى هى محددة أساساً مما يعاظم من خطورة المشكلة السكانية المتمثلة بهذا الانفجار السكانى المذهل إذا ما تصورناه مقارنة بمحدودية الموارد الطبيعية والفعاليات البشرية.

ثالثاً: الأسباب والمظاهر الاقتصادية السياسية "المنظور الاقتصادى السياسى":

حيث ترى المدرسة الاقتصادية والسياسية بموجب هذا الاعتبار بأن المشكلة السكانية ممثلة بالانفجار السكانى هى حصيلة التناقض أو السباق غير المتكافئ يقوم بين السكان والنظام الاجتماعى السائد عندما يعجز هذا النظام أن يوفر

للسكان متطلبات الحياة⁽¹⁾ وهكذا يبدو المشكلة السكانية وفق هذا الاعتبار على أنها ليست مجرد قوانين بيولوجية صرفه تنحكم بها قوانين طبيعية أبدية مجردة لا علاقة لها بالنظام الاجتماعي الذي يعيش في ظله الناس، بل بالعكس من ذلك فإن المشكلة السكانية تتوقف على طبيعة النظام الاجتماعي السائد وعلى درجة تطوره ذلك أن لكل نظام اجتماعي قوانينه السكانية الخاصة التي تتناسب مع هدف النظام وتنسيق مع آليات تسييره بشكل نسبي عبر الزمن ولذلك يتفاوت واقع المشكلة السكانية من نظام اجتماعي إلى آخر ومن مراحلها إلى أخرى حتى داخل نفس النظام وهنا يبدو المشكلة السكانية على أنها تتناقض بين السكان والنظام الاجتماعي السائد بأشكال وصور مختلفة كالجوع والفقر وانتشار البطالة أو في صورة إزدحام المدن ونقص الأرض الحضرية وتفاقم أزمة الإسكان ونشوء مختلف المشاكل البيئية وأولها التلوث.

مخاطر المشكلة السكانية أو الانفجار السكاني على البيئة

إذا كان النظام البيئي يجب أن يحفظ بشكل متوازن ودقيق من خلال القوانين الأيكولوجية (قانون الاعتماد المتبادل - وقانون ثبات النظم البيئية - وقانون محدودية موارد البيئة)* التي تبقى التعامل مع البيئة بمكوناتها المتعددة بشكل عقلاني ورشيد يستطيع أن يلبي حاجيات الإنسان الحالية بل ويفي بمتطلبات الأجيال القادمة فإن مشكلة الانفجار السكاني باتت تقوض بل وتهدد سلامة الإنسان نفسه وتذر بشوم مستقبل أجياله الألفية حيث دفعت مشكلة الانفجار السكاني إلى أن يتجاهل الإنسان قوانين البيئة الأيكولوجية ويسرف في

(1) رمزي زكي " المشكلة السكانية وخرافة المalthوسية الجديدة " إصدار المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - الكويت 1984 ، ص 29.

إستخدام مكوناتها ويستنزف مواردها المتجددة * * وغير المتجددة ويتلف الكثير من مواردها الدائمة من أجل أن يبقى حتى ولو اقترن بقاءه بكل مظاهر ضنك العيش والتخلف وربما كان الامر يمكن أن يحتمل لو تلخصت المشكلة السكانية بهذه القوانين ولكن باتت لهذه المشكلة عناوين خطيرة على الانسان وبيئته الطبيعية يمكن تلخيص هذه المشاكل بالآتي⁽¹⁾:

1- نقص الغذاء - بحكم تزايد السكان الذى لم يعد يوازيه تزايداً مناسباً في كمية الغذاء لسد الحاجة الغذائية للسكان فتنتج عنه الجوع، ونقص القيمة الغذائية جراء نقص عناصرها لينتج عنه ما يعرف بسوء التغذية الذى يشكل مصدر الموت الأساسى لكثير من الاطفال ناهيك عن جوع الكبار الذى بات يحصد ما يزيد عن (12) مليون نسمة سنوياً.

2- نقص الماء الصالح للاستهلاك البشرى - سواء كان ماء الشرب أو الماء المستخدم للاستخدامات البشرية، إذا يعانى 60% من سكان الدول النامية من عدم لتوفير الماء الصالح للاستخدام البشرى.

3- تلوث العناصر الطبيعية للبيئة (الماء - الهواء - التربة) بحكم التعامل البيئى مع هذه العناصر (كما سبق وصفه) حيث تزداد هذه المشكلة مع زيادة حجم السكان وأستنزافه لهذه الموارد بشكل مفرط وغير عقلانى.

(1) الراتب، سعود " الانسان والبيئة " - مصدر سابق، ص 96.

♦ أنظر هذه القوانين في كتاب سعود الراتب مصدر سابق، ص 24 - 26.

♦ الموارد المتجددة هي: الموارد الطبيعية التى تمتلك خاصية التجديد كالتربة والكائنات الحية، أما الموارد غير المتجددة فهي الموارد الطبيعية ذات المخزون المحدود كالنقط والغاز والمعادن، أما الموارد الدائمة فهي الماء والهواء والطاقة الشمسية.

4-نقص الطاقة وإستنزاف مخزونها:— بحكم إعتداد الانسان على مصادر الطاقة والتي يشكل وجودها مواردً غير متجددة وهى متوفرة بشكل محدود لذا فإن إستخدامها المتزايد الذى يخلفه تزايد السكان سوف يعرضها للنفاذ.

5-نقص الثروات المعدنية وإستنزاف مخزونها:— التى سيكون مصيرها كموارد غير متجددة كما هو حال مصادر الطاقة بل أن أعتداء الصناعة كركن أساسى لحياة الشعوب سوف يعمل من نفاذ هذه الموارد بحكم الزيادات السكانية المعتمدة على هذا القطاع الذى بات يتدخل بكل مفردات الحياة البشرية.

6-نقص الموارد المتجددة للأرض:— عبر تربها وما عليها من غابات ومراعى — حيث أدت الزيادة المضطردة للسكان إلى الضغط غير الرشيد لموارد الأرض وبالذات التربة التى باتت مساحتها تتناقص سنوياً بحكم تناقص قدرتها الانتاجية أو إستغلالها في باقى الاستخدامات البشرية نأهيك عن مشكلة إستنزاف الغابات للحصول على الاخشاب لمختلف الاستخدامات البشرية ، وكذلك مشكلة الضغط الرعوى الجائر وصولاً إلى مشكلة الصيد البرى والبحرى الذى تشكل ممارسته نقص للموارد الحية المتجددة.

7- زيادة كمية الفضلات المنزلية والمخلفات وأنواع القمامة المختلفة:— التى يشكل وجودها الحر بالأحجام التى يلقيها سكان المعمورة كارثة بيئية بحد ذاتها وكذلك فإن التعامل معها حتى وإن كانت الطرق والاساليب للتخلص منها علمية فإن لها آثار سلبية كثيرة على البيئة من تلوث للماء والتربة والهواء ، وإستتحوادها على مناطق من الإستخدامات الأرض تناقص باقى الإستخدامات الحضرية.

8- التأثيرات السلبية على المناخ: - بحكم أقدام الزيادات السكاني على هدم كثير من الموارد البيئية المتجددة والتي لها أثر على تلطيف المناخ فينتج ارتفاع في درجات الحرارة وأنصهار الجبال الجليدية التي حتماً ستفمر مياهها المزيد من الأراضي اليابسة والتي تستخدم كمورد لإعالة السكان أنفسهم.

التخطيط لمواجهة مشكلة الانفجار السكاني

لقد باتت تزايد أعداد السكان بهذا الشكل المذهل الذى رفع تعداده من (2.6) مليار فى منتصف خمسينات القرن الماضى إلى (6.2) مليار فى بداية هذا القرن من أخطر المشاكل التى تواجه المجتمع الانسانى ليس فقط على صعيد أضعاف قدره الحكومات على توفير الامن الغذائى والمائى والوظيفى والتربوى والتعليمى والصحى لشعوبها بل وعدم قدرتها على رفع المستوى المعاشى للسكان مما جعل شعوباً كثيرة تصل بل وتتجاوز خط الفقر المطلق دون أن تستطيع حكوماتها فعل أى شئ ملموس لمجابهة هذه الآفة المدمرة للبشرية حيث أن زيادة السكان بهذا الشكل المفجع لا يندفع فقط إلى استنزاف موارد البيئة وحسب وإنما زيادة الاخلال فى النظام البيئى الذى يفاقم بدوره من حدة المشاكل الاخرى التى تزيد من تردى الوضع الاقتصادى والبيئى ذلك أن زيادة السكان الهائلة لن تقف عند حدود عدم كفاية وسائل العيش (وخصوصاً الغذاء) بل الأمر يتعمد ذلك ليصل إلى نقص الطاقة والثروات المعدنية وباقى التروات المتجددة وغير المتجددة فتتشأ عن ذلك مظاهر كثير من مشاكل البيئة منها تدهور الأراضي بكل أنواعه (جراء الافراط فى استخدام الارض وسوء التعامل معها) وكذلك يؤدى الضغط الرعوى والاستزراعى إلى فقدان الغطاء النباتى وتقهر حجم المساحات المزروعة وبالتالي شيوع ظاهرة التصحر بكل ما تنفيه من مخاطر ناهيك عن ما تقعله هجرة السكان من مناطق ضنك العيش إلى المدن الكبرى بحثاً عن وضع أفضل لتتشأ مشاكل التكسد السكانى وسوء التوزيع الجغرافى للسكان وشيوع مظاهر كثيرة من أنواع التلوث -الهوائى - والمائى، إضافة إلى تلوث التربة بحكم زيادة رمى الفضلات والمخلفات المنزلية، وإذا كان كل هذا الامر يجرى

على الأرض فله ما يقابله من خطر آخر يجرى في الفلاف الجوى الذى هو صدى لهذه المشاكل إبتداء من مشكلة الاحتباس الحرارى والأمطار الحامضية وصولاً إلى باقى التأثيرات السلبية على المناخ بسبب ما يطرحه السكان من ملوثات صناعية وأشاعات ملوثة للهواء سرعان ما ينعكس صداها على عطاء مصادر المعيشة وأولها الأرض والماء، وإذا كانت المشاكل الأخيرة تبدوا أكثر وضوحاً في الدول الصناعية فإن مشاكل إستنزاف الموارد الطبيعية وما ينتج عنها من نقص في إمكانات الأرض من الغذاء باتت أكثر وضوحاً في الدول النامية التى يشكل سكانها ما يزيد على 75٪ من سكان المعمورة.

مما يدل على خطورة مشكلة الانفجار السكاني التى لن يكون مفراً منها إلا بمواجهتها عبر الأساليب التخطيطية القريبة والبعيدة المدى التى يمكن إجمالها بالأتى:

أولاً: - اعتماد سياسات للضبط والتوجيه السكاني المتمثلة في مجموعة الاجراءات التى يمكن من خلالها المحافظة على التوازن بين حجم السكان Popalation size وبين موارد ووسائل العيش المتاحة Resorse of living ومثل ذلك بات ممكناً في ظل التطور العلمى والتقنى الذى يمكن أن يطبق أساليبه للحد من نمو السكان المتساقم في حجمه وامكانية زيادة المردودات الاقتصادية غير الضاغطة على البيئة من جهة أخرى، فإذا ما أمكن تطبيق الاساليب العلمية المدعمة بالتشريعات القانونية عبر السياسات والتوجيهات الضابطة للنمو السكاني والمحفزة لتنمية الموارد الاقتصادية والاجتماعية والعمرانية فإن ذلك سيجد من النمو السكاني وامكن مقابلة الزيادة المعتدلة للسكان بالزيادات في عوائد استغلال الموارد الطبيعية والبشرية ومن بين تلك السياسات:

1- سياسات تحديد النسل - التى يمكن تميمها من خلال إنشاء ثقافة عامة حول مخاطر الاكتثار من الانجاب الاقتصادية والاجتماعية وتدنى المستوى الثقافى والصحى والتعليمى للأطفال فى العائلة والمجتمع والمخاطر التى تنتظرهم فى الكثير وهذا يمكن أن يتم من خلال وسائل الاعلام والخاصة للدول أو من خلال منظمات المجتمع المدنى والمؤتمرات العامة والحزبية أو من خلال إنشاء وحدات تنظم الاسرة فى جميع أرجاء البلاد لتمارس صرف وسائل ضبط النسل أو من خلال الاساليب التشجيعية كصرف مكافآت مالية للزوجين الذين يوافقان على عملية تنظيم النسل..... إلخ.

2- سياسة عدم تشجيع الزواج المبكر حتى يتم تأهيل الشباب وظيفياً ومادياً ليحضى بعدها بوسائل الرعاية الاجتماعية والاقتصادية وفق نظام الاسبقية فى التوظيف ومن ثم منحهم فرصة للإسكان وبنفس الوقت توعية الاناث الشاباات بعدم معيوبة تأخير زواجهن ووجوب انصرافهن لإكمال تعليمهن أولاً ثم تكوين العائلة لاحقاً.

3- تطبيق سياسة إنجاب الطفل الواحد لكل عائلة - سواء لمرة واحدة خلال فترة الزواج أو عبر طفل واحد لكل 5-7 سنوات، فهذا يعنى عدم زيادة حجم الانجاب فى العائلة لأكثر من (4) أشخاص وهنا يمكن أن تساعد التكنولوجيا الطبية من تحقيق هذه السياسة (كما سنرى).

4- إطالة فترة الرضاعة للطفل وتشجيع الرضاعة الطبيعية ما أمكن.

ثانياً - اعتماد الاساليب العلمية والابتكارات الطبية للحد من معدل الانجاب وهذا يتحقق من خلال:

1- اعتماد موانع الحمل بفاعلية وآمان - من أجل تنظيم النسل والمباعدة بين فترات الحمل وهذا بدوره يقلل معدلات المواليد وبالتالي معدلات النمو، وبنفس الوقت

يجعل الأم والطفل يعيشان بيئة صحية أفضل على أن يواكب اعتماد هذه التكنولوجيا نشر الوعي بين الناس بفوائد استخدام عملية تنظيم النسل (كما أسلفنا) عبر الوسائل المقروءة والمسموعة وعبر شبكات ومواقع الانترنت التي بدأت تدخل البيوت ويشاع استخدامها من قبل المعنيين وسائر الشرائح.

2- اعتماد الاساليب والتكنولوجيا العلمية لتحديد جنس الجنين- وتأتي هذه العملية لتحقيق رغبة الزوجين في الاكتفاء بالحصول على مولود من جنس معين لمرة واحدة، أو أن يكون ذكر إذا كان المولود الاول انثى أو العكس حيث ثبت إمكانية تحديد ذلك علمياً من خلال " تحديد درجة حامضية الرحم لدى الام " أو من خلال اختيار " فرصة الاخصاب الملائمة التي يكون فيها درجة حامضية الرحم منخفضة " .⁽¹⁾

3- تطبيق تكنولوجيا تحسين أو تحديد الجنس على غرس النباتات للحصول على أصناف هجينة جديدة تتميز بالإستساخ الكثيف، مثل أشجار الزيتون، والنخل، والموز.... وبعض الخضروات حيث تساهم هذه الكثرة من بند الطلب المتزايد من قبل السكان على هذه الفواكه والخضر.

ثالثاً:- التخطيط لتفعيل دور التربية الدينية والاجتماعية لتنظيم الانجاب: إنطلاقاً من:

1- ليس الكثرة المطلقة للإنجاب هي امر ديني حتى وإن جاءت نصوص دينية تحث على ذلك تحت شروط القدرة على تحمل المسؤولية للتربية الاجتماعية

(1) سعود الراجب - مصدر سابق، ص 142، عن كتاب التربية السكانية الصادر عن مكتب اليوشكو الاقليمي ج 5 عمان 1990، ص 133.

♦ أنظر قوله تعالى في سورة البقرة آية (249) وسورة المائدة آية 100.

والروحية والجسدية والعقلية التى تؤهل لإنجاب ذرية صالحة وفق المعطيات الايمانية وإلا فإن القلة الانجابية أفضل عند الله ورسوله عبر جميع الكتب السماوية من الكثرة الخبيثة *.

2- أزالة المفاهيم الخاطئة من الفكر الانجابى: تلك المفاهيم التى لا تفرق بين الحلال والحرام في تحديد النسل، فهناك التحديد المحرم (غير الاجهاض - وقتل الجنين) وهناك التحديد المباح شرعاً من خلال مبدء (المباعدة بين المواليد) اى ايجاد فترات متباعدة بين مرات الحمل بطريقة مشروعة يعرضها ويتفق عليها الزوجان أو من خلال (مبدأ العزل) أى أفساد المادة التناسلية وهذا ما لا يحرمه الشرع وفق النصوص والاجتهاد.

رابعاً - التخطيط لتنفيذ دور التشريعات القانونية للحد من تكاثر الانجاب.

وفي هذا المجال يمكن أن تتضمن الخطط السنوية والمتوسطة المدى تلك التشريعات القانونية التى تكفل تنفيذ السياسات الثلاثة التى ذكرناها (سياسات الضبط والتوجيه - وسياسات اعتماد الأساليب العلمية - وسياسات التوصيف الدينى والاخلاقى لتحديد النسل) وهذا ليس بالصعب فلقد نجحت كثير من دول العالم الحديث في تعزيز خططها بإصدار التشريعات القانونية التى كفلت تنفيذ السياسات والخطط أنفة الذكر منها -

أ- التشريعات القانونية لخطط تحديد النسل في الهند التى بدأت عام 1952 ولأزمت الخطط القومية الثلاث حتى عام 1961 والتى نجحت عبرها بتنفيذ جميع سياسات الضبط والتوجيه وفقراتها (أ-ج).

ب- التشريعات القانونية التى رافقت تنفيذ السياسات الصينية التى اتخذت ابتداء من عام 1967 لتنفيذ سياسة خفض معدلات النمو السكانى متمثلة بسياسات

التوجيه والضبط وسياسة اعتماد الأساليب العلمية للحد من معدلات الانجاب وقبلها فعلت الولايات المتحدة بين عامى 1921 – 1924 عندما عمدت إلى إصدار تشريعات تعمل على خفض معدلات النمو السكاني وصولاً إلى منع الهجرة إليها نأهيك عن قانون (دودنبرج) الذى صدر عام 1712 الذى وضع عدة تشريعات لتحديد النسل مروراً بالقانون اليابانى عام 1949-1952 الذى شرع وسائل عديدة لتحديد النسل والذى نجح بشكل واضح في خفض معدل النمو السكاني.

4

الباب الرابع

الإعلام البيئي

الباب الرابع

الإعلام البيئي

الفصل التاسع

الإعلام البيئي في مواجهة المشاكل البيئية

تمهيد

تؤدي وسائل الإعلام دوراً مهماً ومحورياً في زيادة الوعي البيئي وانتشاره، فالإعلام البيئي أحد الأضلاع الرئيسية في عملية تعزيز الوعي البيئي وترسيخه لدى شرائح المجتمع كافة، ولعل بدايات الاهتمام بالإعلام البيئي تعود إلى أوائل القرن العشرين، حيث اهتمت الصحافة الأمريكية بالبيئة في عهد الرئيس الأمريكي ثيو در روزفلت، ومع تنوع مجالات الحياة وازدياد الحاجة إلى تخصصات دقيقة في جميع الميادين والرغبة في الحصول على معلومات دقيقة وواضحة عن كل ميدان منها نشأ الإعلام المتخصص الذي يركز على مجال واحد من مجالات الحياة، ويخوض في تفاصيله وجزيئاته ويتابع قضايا ومشكلاته وكل ما يرتبط به.

ويعد الإعلام البيئي أحد أنواع الإعلام المتخصص، ويشهد اهتماماً بالفاً نظراً لارتباطه بقضايا البيئة بعد أن أصبحت قضايا البيئة جوهرية تهم العالم بأسره، وتحظى بعناية شديدة من جميع الدول والمنظمات الدولية إضافة إلى المنظمات والهيئات غير الحكومية المعنية بشؤون البيئة.

تعريف بالمصطلحات البيئية الأساسية :

البيئة: (Environment)

هي كل ما يحيط بالكائن الحي من عوامل ومكونات حية وغير حية يؤثر فيها ويتأثر بها. تشمل الماء والهواء والتربة والمعادن والمناخ والكائنات أنفسهم، كما يمكن وصفها بأنها مجموعة من الأنظمة المتشابكة مع بعضها البعض لدرجة التعقيد والتي تؤثر وتحدد بقاها في هذا العالم الصغير والذي نتعامل معها بشكل دوري .

التربية البيئية: (Environmental Education)

منهج تربوي يهدف الى تكوين الوعي البيئي من خلال تزويد الفرد بالمعارف والمهارات والقيم والاتجاهات التي تنظم سلوكه وتمكنه من التفاعل مع بيئته الاجتماعية والطبيعية بما يسهم في حمايتها وحل مشكلاتها واستثمارها استثمارا مرشدا ومستداما.

التوعية البيئية: (Environmental Awareness)

عملية نقل الفرد إلى حالة الوعي البيئي من خلال توضيح المفاهيم والحقائق والقضايا والمشكلات البيئية وآثارها على حياة الإنسان بهدف تحفيزه وتحقيق الدافعية لديه وصولاً للسلوكيات و الأفعال البيئية الايجابية.

الاعلام: (Media)

عملية نقل الأخبار التي تشمل معلومات عن الأحداث الجارية وعن الأفكار والآراء الصحيحة والصادقة وإيصالها الى الجمهور عن طريق وسيلة من وسائل الاعلام المختلفة وذلك بهدف توعيتهم وتعريفهم بأمور الحياة.

Media Environmental: الاعلام البيئي

وردت مجموعة من التعريفات الخاصة بالاعلام البيئي من قبل خبراء الاعلام منها: (هو عملية إنشاء ونشر الحقائق العلمية المتعلقة بالبيئة من خلال وسائل الإعلام بهدف إيجاد درجة من الوعي البيئي وصولاً للتنمية المستدامة). (هو الذي يتوجه إلى جميع شرائح المجتمع، لأنها معنية بالتنمية المتكاملة). (هو الذي يسلط الضوء على المشكلات البيئية ويزيد معرفة الجماهير ومعلوماتها ووعيهما بها). (هو الذي يسهم في إيجاد الوعي البيئي ونشر مفهوم التنمية المستدامة بين المواطنين بمختلف شرائحهم، وذلك عبر النشاطات الإعلامية (المرئية والمسموعة والمقروءة)، وعبر الندوات والدورات التخصصية في مجال البيئة، والحفاظ على توازنها من خلال التنوع الحيوي، والإفادة من استهلاك الموارد، لاسيما غير المتجددة منها بالطريقة الأفضل). (والإعلام البيئي هو أداة تعمل على توضيح المفاهيم البيئية من خلال إحاطة الجمهور المتلقي والمستهدف بالرسالة الإعلامية البيئية بكافة الحقائق، والمعلومات الموضوعية بما يسهم في تأصيل تنمية البيئة المستدامة، وتزويد المستهدفين برأي سديد في الموضوعات والمشكلات البيئية المثارة والمطروحة. وهو أيضا إعلام يسلط الضوء على كل المشاكل البيئية من بدايتها وليس بعد وقوعها، وينقل للجمهور المعرفة والاهتمام والقلق على بيئته). فالإعلام البيئي ليس مجرد أخبار تنشرها الصحف والمجلات ولا صور تبثها محطات التلفزيون ولا وسائل تنبأها الحملات الإعلامية ولا محاضرات توعوية تلقى أمام شرائح المجتمع بل هو عمل منظم تشارك فيه أكثر من جهة ويرمي إلى تحقيق أهداف عدة وهذه الأهداف تعبر عن مبادئ ورؤى وخطط القائمين على الإعلام البيئي وتطلق تطلعاتهم وتصوراتهم وأفكارهم وتتسجم مع الأسس التي وضعتها المنظمات الدولية والإقليمية والمؤتمرات الدولية والجهات العالمية المعنية بشؤون البيئة حين ركزت أنظارتها على كيفية

حماية البيئة والتعريف بمكوناتها وصون مواردها، وكان الهدف من عملية الوعي البيئي هو أن يصبح الفرد العادي ملماً بالعلاقات الأساسية بين مكونات البيئة ومدى تأثير كل منها بالآخر ومدى تأثير الإنسان عليها، وغرس الوعي البيئي وتعزيزه لدى شرائح المجتمع كافة، يجب أن يكون من أولويات الجهات المعنية في أي دولة عن حماية البيئة، وصون مواردها، فغرس الوعي البيئي وتعزيزه مسؤولية ذاتية ووطنية لا يمكن استردادها وتقويضها إلى الغير، فأي تقصير في هذا المجال سيخلق أوضاعاً يصعب التعامل معها والسيطرة عليها أو تغييرها في المستقبل.

ومنه يمكن القول بأن الإعلام البيئي هو أحد فروع الإعلام المتخصص، الذي يسهم في تنمية الوعي البيئي، ويحقق مفهوم التنمية الشاملة التي تجمع بين متطلبات الحياة واحتياجات الإنسان بما يحقق النفع العام للإنسان والبيئة، وبالتالي هو يساعد على خلق ثقافة مجتمعية إقليمية تسهم في التطور والنماء في جو بيئي صحي وسليم.

وقد اتسم تناول الاعلامي لقضايا البيئة بخاصتين أساسيتين الأولى بالتركيز على الرسالة الاعلامية المتخصصة محددة الانتشار والتي تخاطب فئة العلماء المتخصصين والمُعنيين بدراسة المواضيع البيئية بصورة متخصصة والخاصية الثانية هي اهتمام وسائل الاعلام واسعة الانتشار بالتنظية الاعلامية الاخبارية في الأساس بالمؤتمرات والبحوث المعنية بقضايا البيئة اضافة الى نشر الحوادث المهمة التي قد تقع هنا أو هنا والتي ينتج عنها إضرار بالبيئة إن هدف الاعلام البيئي هو تنمية القدرات البيئية وحمايتها بما يتحقق معه تكييف وظيفي سليم اجتماعياً وحيوياً للمواطنين ينتج عنه ترشيد السلوك البيئي في تعامل الانسان مع محيطه وتحضيره للمشاركة بمشروعات حماية البيئة والمحافظة على الموارد البيئية. وأهمية تعاظم الإعلام البيئي ودوره في الإنذار المبكر ورصد أي خلل بيئي يحدث،

وتحريكه للرأي العام، وزيادة الوعي البيئي عند السكان، وإسهامه في إصدار التشريعات الإيجابية التي تخص البيئة⁽¹⁾.

الأهمية التربوية لوسائل الإعلام

التعرف على أهمية وسائل الإعلام وخصائصها يكشف عن أهمية دورها التربوي " فالإعلام هو المحرك والمبرعن مقومات النشاط الاجتماعي . وهو الذي يعلو عن غريزته الى المطامح الحضارية . وهو المنبع المشترك الذي ينهل منه هذا الإنسان الآراء والأفكار . وهو الرابط بين الأفراد . والموحي إليه بشعور الانتماء الى مجتمع واحد . وهو الوسيلة لتحويل الأفكار إلى أعمال " وهذا النشاط من نقل معرّية وتحويل المعرفة إلى سلوك ماهو الاعل التربية . ومن ثم يمكن للإعلام أن يشارك مشاركة فعالة في نقل مفاهيم الوعي البيئي إلى الأفراد . وينمي بينهم الشعور بأهمية الحفاظ على البيئة التي يشتركون في العيش فيها خاصة وأنه " من المعروف ان دور الاعلام مشارك أساسي في عملية التربية والتثنية . بل أصبح معروفا ان تأثير الإعلام قد يفوق تأثير المدرسة بحكم عوامل كثيرة ومن هذه العوامل ان لكل وسيلة من وسائل الاعلام ما تتميز به من خصائص تتميز عن الأخرى مما يجعل لها أهميتها في الدور التربوي للإعلام . ويمكنها من مخاطبة شريحة ما من شرائح المجتمع بشكل أفضل من غيرها . ولهذا فان نشر الوعي البيئي يحتاج إلى الوسائل المسموعة والمرئية والمقروءة ليصل الى قطاعات المجتمع كافة . فنظراً لارتفاع نسبة الأمية في المجتمع تصبح للإذاعة أهميتها كوسيلة للتثقيف وجعلها تتميز عن غيرها من أجهزة الثقافة الأخرى لان الاستماع إلى الكلمة المنطوقة من الراديو لا يحتاج الى

(1) موقع على الانترنت الدور التربوي لوسائل الإعلام في نشر الوعي البيئي د/ أحمد مكي

بكلية التربية جامعة اسبوط.

معرفة بأصول القراءة والكتابة كما هو الحال بالنسبة للصحيفة وإن كانت فئات المجتمع جميعها في حاجة إلى التوعية البيئية فإن القلة غير المتعلمة تكون من اشد الفئات حاجة إلى هذه التوعية . وأيضاً ما تشير إليه الدراسات من انتشار أجهزة الاستقبال الإذاعي في العالم والذي كان يوجد به عام 1969 حوالي 653 مليون جهاز راديو لاستقبال البرامج الإذاعية . تشير التقديرات الحديثة أن عدد أجهزة الاستقبال الإذاعي في العالم تبلغ مليارا ومائتين واثنين وعشرين مليون وثلاثمائة وستة عشر ألف وثلاثمائة وستة وثلاثين جهاز وذلك الانتشار يزيد من أهمية الوسائل المسموعة في نشر الوعي البيئي ، وفي مجال الإعلام المرئي يصبح للتلفاز أهميته في مجال التوعية البيئية وذلك لانتشار أجهزة التلفاز كما " التلفاز أكتسب ميزة الصدق لاعتماده على الصورة التي تتميز عن الكلمة المسموعة بأنها وسيلة إقناعية تضفي الصدق أما الصحيفة " كونها رسالة تستهدف خدمة المجتمع والإنسان الذي يعيش فيه ، وهي بهذا المعنى متصلة بالواقع الاجتماعي والاقتصادي في المجتمع الذي تصدر به الصحيفة ومن ثم تصبح من بين أهدافها في مجال خدمة المجتمع والفرد التوعية بالبيئة ومشكلاتها ، مما تقدم يتضح أن وسائل الإعلام مؤسسة تربية ، وتمتلك القدرة على القيام بدورها التربوي في نشر الوعي البيئي ، وكان هذا وراء ظهور الإعلام البيئي كنتيجة لتفاعل وسائل الإعلام مع الإجراءات التي اتخذتها الدول والمنظمات العالمية والإقليمية بشأن مشكلات البيئة

الاعلام البيئي ودوره في التوعية البيئية :

تبرز أهمية الإعلام البيئي من خلال قيامه في حث وتوجيه السلوك الأفضل تجاه القضايا البيئية ، ويلعب دوراً أساسياً في تنمية الوعي البيئي ، كما ويشكل وسيلة مثالية لرشد التربية بتوفير توعية بيئية لشرائح واسعة من المجتمع التي لم تتلق أي تعليم مدرسي . فالإعلام البيئي يعتبر من أدوات التغيير الواعي الموجه نحو بلوغ

مجتمع متوازن قادر على التفاعل مع بيئته بشكل ايجابي من خلال تنمية مهارات عامة الناس وتنمية شعورهم بالمسؤولية تجاه بيئتهم مما يكون سبباً في تغيير حقيقي في سلوكهم تجاه البيئة من خلال وعي علمي وإرادة حرة للأفراد. يرتكز دور الإعلام في خلق الوعي البيئي في الأساس على ثلاثة مستويات، المستوى الفردي والذي يشمل قطاع (المرأة، الطفل، الشباب) وذلك عن طريق تغيير نمط السلوك الفردي وتطبيع عاداته تجاه البيئة والمجتمع، وفي هذا الصدد تعد برامج الإذاعة والتلفزيون بالإضافة إلى وسائل التقنية الحديثة (الإنترنت) من أكثر الوسائل فاعلية في مخاطبة وتوعية هذا القطاع، والمستوى الاجتماعي من خلال التأثير على صانعي السياسات ومخاطبتهم مع إبراز قضايا البيئة ومشاكلها والبحث عن الحلول المناسبة لها وتعد الصحف من أكثر الوسائل نجاحاً للتأثير على صانعي القرار من أجل العمل على تغيير السياسات، والمستوى الأخير هو رصد ومراقبة وتقييم المشاكل البيئية وتقييم للعمل البيئي ككل.

وبناءً على ما سبق يهدف الاعلام البيئي والتوعية البيئية الى تحقيق:

- (1) فهم الطابع المعقد للبيئة الطبيعية والبيئة الصناعية التي نتجت عن تفاعل الإنسان مع جوانبها الحيوية (البيولوجية) والفيزيائية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية.
- (2) تعريف الفرد ببيئته وتكامل أجزائها الاجتماعية والثقافية والطبيعية وقدرة الفرد على تشخيص مشكلات بيئته (المحلية والإقليمية والعالمية) واقتراح الحلول المناسبة لها.
- (3) تهدف تنمية الوعي البيئي اجتماعي إلى وضع أو تعديل المعايير التي تعطي الفرد والجماعة إمكانية معرفة العوامل المخلة بالبيئة ومكافحتها. وتنمية وتفعيل وعي وسلوك وقيم نحو حماية البيئة وتحسين نوعية الحياة.

الإعلام البيئي وتناول قضايا البيئة

تمهيد

الحديث عن البيئة يعد لدى الكثيرين نوعاً من الترف الاجتماعي لأنها ببساطة من وجهة نظرهم تبقى في مؤخرة سلسلة اهتمامات المواطن وينسحب الأمر نفسه على اهتمامات صاحب القرار سواء كان في السلطة التشريعية أو التنفيذية.. ولكننا لا نتفق مع هذا الرأي لأن الإنسان زائل وفاني والبيئة باقية منذ آلاف السنين لكن الإنسان هو من دمرها وأساء إليها مما أثر وسيؤثر مستقبلاً على الأجيال القادمة إذا لم يتم وضع الحلول والخطط الانية والمستقبلية منذ الآن بل أن بعض المشاكل البيئية مثل الاحتباس الحراري تعد مشكلة عالمية تستدعي عقد مؤتمرات دولية لإيجاد حل لها وهنا يساهم الإعلام البيئي بشكل كبير في الحفاظ على البيئة من خلال التعريف بهكذا قضايا والدفع باتخاذ إجراءات وقرارات تلزم المواطنين وأصحاب الشركات والمعامل بالحفاظ على البيئة .

اسهام الاعلام في المحافظة على البيئة

يلعب الدور الإعلامي في التعريف بقضايا البيئة لكل مجتمع من المجتمعات العربية والعالمية خاصة مع بداية القرن الحالي دوراً كبيراً في التوعية والإرشاد لقضايا البيئة ذات الأهمية الكبرى في حياة الشعوب والتي بدأت تبرز بعد العديد من المشكلات الحياتية لعدد من الشعوب والتي من أهم أسبابها البيئة وعدم المحافظة على البيئة وصون مواردها والاهتمام بالتنوع الحيوي.

حيث أظهرت الدراسات أن وسائل الاعلام تؤدي دوراً مهماً في عقلنة القضايا بسبب الطريقة التي تقدمها وتشرحها وتسهم في تحديد المخاطر وتقييمها ، كما أن استجابة الرأي العام لهذه المخاطر ناجمة عن تأثيرات اقتصادية واجتماعية ايضاً .

لذلك لابد أن تتضمن الكتابة الصحفية شيئاً أساسياً جديراً بالعناية فتلوث الهواء لم يمس قدر نفسه من الاهتمام نتيجة عدم معرفة الناس بالآخطار المحيطة بهم. فالنشاط الإشعاعي والمواد الكيميائية السامة والتلوث الصناعي والطعام الصناعي هذه الأنواع من الآخطار مخيفة في أغلب الأحيان وتأثيراتها قد تكون ضارة عدة عقود من الزمن والتغيرات والأمراض الجينية بسبب هذه التفاعلات قد تستمر لأجيال ولكنها لم تحظ بالاهتمام الكافي إعلامياً.

إذا شبهنا النشاط الاقتصادي في أي مجتمع من المجتمعات بالدورة الدموية في جسم الإنسان فإننا نشبه الإعلام بالجهاز العصبي في جسم المجتمع وما ينبغي على الإعلام أن يقوم به هو تجبير الطاقات الخلاقة داخل الإنسان وشحذها للبناء وذلك في إطار تغيير القديم وإحلال الجديد القويم من قيم وعادات وسلوك وفي إطار بعث القديم الأصيل ودفعه في اتجاه التقدم، وهنا يجب على الجميع أن يولي الاتصال أهمية كبرى للدور الذي تلعبه وسائل الإعلام في المجتمع فاعتبر بعضهم الاتصال نسيجاً للمجتمع الإنساني برمته وكلما تدفق الإعلام بين شرايين هذا النسيج كلما زادت فاعلية المجتمع وقدرته على التنمية.

أما المجالات الأساسية للأنشطة الإعلامية في مجال البيئة يمكن إيجازها في العديد من النقاط منها التنمية والبيئة والتي يمكن دعوة خبراء محليين لعقد ندوات إعلامية يتم خلالها دراسة خطط التنمية القائمة وتحديد الأثر البيئي لكل من برامجها كما يمكن اختيار مشاريع إنمائية متفذة لتحديد انعكاساتها البيئية والاستفادة من خبرائها في الخطط المستقبلية.

والتجمعات البشرية حيث أثر العمران على البيئة الطبيعية والاجتماعية والفشل والنجاح في برامج الإسكان المنفذة محلياً ونتائج التوسع في العمران المدني بيئياً واجتماعياً والتصحر حيث وضع الصحراء المربية اليوم ولماذا نتوسع وعلى أية

وتيرة وماذا أمكن تحقيقه في مجال مكافحة زحف الصحراء وما هو المطلوب لوقف امتداد الصحراء وما هي نسبة إعادة التشجير مقارنة مع قطع الأشجار على المدى القريب والبعيد. والصناعة والبيئة وما هو الأثر البيئي للصناعات التي تقوم في كل بلد عربي وتأثير صناعات محددة على البيئة الهشة في كثير من المناطق العربية واستقصاء أساليب معالجة المضاعفات السلبية الناجمة عنها.

ومصادر الطاقة البديلة بالرغم من أن بعض مناطق الوطن العربي غنية بمصادر الطاقة التقليدية فمعظمه يعتمد على استيراد النفط فالمشكلة تواجه الطرفين الذي يملك ثروة معرضة للتضوب والذي يستوردها للاستهلاك المحلي وهناك مصادر طاقة بديلة ممكنة منها الشمس والرياح والغاز الحيوي فأي من هذه يمكن استخدامها على نحو أساسي في البلدان العربية؟ والتكنولوجيا الملائمة هناك تكنولوجيا بسيطة ملائمة ومفيدة خاصة المجتمعات الريفية في الوطن العربي والتي تعتمد على تطوير مهارات وموارد متوافرة محليا فبعض هذه التكنولوجيا مثل إنتاج الغاز الحيوي للطاقة أثبتت فعاليتها في مناطق عربية وهي ممكنة التحقيق وتحافظ على سلامة البيئة ويمكن لوسائل الإعلام شرح أساليبها لتعميم فوائدها.

كما أن نجاح الإعلام من أداء مهمته يقتضي بالضرورة تعاوناً شاملاً وعميقاً بين المؤسسات الإعلامية والهيئات المسؤولة عن البيئة من جهة ثانية وبدون هذا التعاون لن تستطيع الهيئات تحقيق أهدافها ولن يستطيع الإعلام أداء مهامه والصعوبة تكمن هنا في إقناع كل من الطرفين بهذه الحقيقة بحيث لا ينفصل عمل كل منهما عن الآخر وتشير التجارب الى صعوبة تحقيق هذا الهدف لأسباب ذاتية وموضوعية.⁽¹⁾

ولم يحظ الإعلام البيئي بإقبال الكثير من الإعلاميين لما يلي من الأسباب:

(1) إن التخصص في العلوم البيئية في المنطقة جديد نسبياً ضمن التخصصات البيئية الكثيرة.

(2) طبيعة المشكلة البيئية لاتشكل سبقاً صحفياً إلا إذا تعلق بكارثة بيئية أو بأضرار فادحة ناتجة عن التلوث. وكذلك فإن المادة البيئية قد لاتجيب عن الأسئلة من المسؤول عن سلامة البيئة ؟ متى تصبح البيئة سليمة لتحقيق التنمية المستدامة ؟ كيف نتغلب على الصعوبات من أجل حماية البيئة ؟

(3) عند تناول البعد البيئي لمشكلة رئيسة فإن ذلك يتطلب الإلمام بتخصصات أخرى لأن قضايا البيئة ذات أبعاد متداخلة مع الاقتصاد والتنمية والاجتماع والسياسة.

(4) الزمن المطلوب لكتابة تقرير صحفي بيئي يستغرق وقتاً أطول لمراجعة بعض الأمور الفنية والعلمية والإحصائيات.

(5) إن القضايا البيئية تثير معها سياسات صاحب القرار الرسمي، وأصحاب القرار من القطاع الخاص، الذين قد تتعارض مصالحهم مع حماية البيئة والتنمية المستدامة.

آليات تعزيز دور الاعلام البيئي:

إن قضية الحفاظ على البيئة من التلوث يجب أن تلامس وتخاطب كل الناس الذين من الممكن أن يتأذى لديهم الوعي البيئي من خلال عدة وسائل وأساليب أهمها:

(1) ضرورة إيجاد إعلام بيئي متخصص يستند إلى العلم والمعرفة والمعلومات، ويتطلب إيجاد المحرر الإعلامي المتخصص تخصصاً دقيقاً بالبيئة وجود مناهج

دراسية للإعلام البيئي، سواء في الجامعات أم في دورات وورث عمل ترعاها وزارة البيئة أو مجلس النواب أو منظمات المجتمع المدني، كما بالإمكان الإعلان عن جائزة سنوية للإعلاميين البيئيين عن أفضل أعمال في الإعلام المقروء والمسموع والمرئي لتشجيع الإعلاميين على الخوض في هذا المجال.

(2) الإسهام الإعلامي في إيجاد وعي وطني بيئي يحدد السلوك ويتعامل مع البيئة في مختلف القطاعات.

(3) أهمية تعاون جميع الوزارات والمؤسسات والهيئات في معالجة المشكلات البيئية وبالإمكان الاستفادة من التجارب العالمية في هذا المجال وضرورة المشاركة في المنتدىات والمؤتمرات الدولية في مجال البيئة والاستفادة من النقاشات والتوصيات التي تنتج عنها.

(4) تعاون مراكز المعلومات البيئية لتزويد وسائل الاعلام المختلفة بالمعلومات الضرورية، فضلاً عن آخر الدراسات والنشاطات الإقليمية والدولية والتعاون مع الجمعيات غير الحكومية ذات الصلة بالشأن البيئي ووضع خطة تعاون مشترك لمواكبة نشاطاتها خصوصاً تلك التي تتطلب حملات توعية للعمل الشعبي التطوعي والاهتمام بالبيئة المشيدة، كالأثار التاريخية والحضارية وغيرها مما ينبغي الحفاظ عليه في مجال التراث.

(5) ضرورة وجود لجنة عليا للأعلام البيئي لرسم السياسات والخطط والبرامج وتنظيم حملات إعلامية بيئية للمواضيع الهامة الطارئة أو ذات الأولوية بالتعاون مع الجهات المعنية .⁽¹⁾

(1) موقع على الانترنت، مفهوم الاعلام البيئي محاولة لصياغة إستراتيجية الاعلام البيئي في

المصادر

المصادر العربية :

- 1) هنري فوت (أساسيات علم الأرض)، دار جون ويلي وأبنائه، 1985، ترجمة أنجي عبد الله وأحمد طاهر.
- 2) عبد المنعم بلبع وماهر جورجى " تصحر الأرض مشكلة عربية وعالمية " إصدار منشأة المعارف بالإسكندرية، 1999.
- 3) زين الدين مقصود، (البيئة والإنسان _ دراسة في مشكلات الإنسان مع البيئة)، منشورات منشأة المعارف بالإسكندرية 1997 .
- 4) العاني ص 69.
- 5) يسري دعبس ص 113.
- 6) توني يوسف ص 129.
- 7) الهادي بولقمة ص 130.
- 8) السكري ص 136.
- 9) فاضل حسن 147.
- 10) راتب السعود 147.
- 11) السيد ارناؤوط ص 167.
- 12) راتب السعود ص 199.

13) رمزي زكي ص 201.

المجلات العلمية :

1) العاني ص 1551.

مواقع الإنترنت :

- 1) كنانة أون لاين ص 83.
- 2) كنانة أون لاين ص 114.
- 3) البوابة الرقمية ص 171.
- 4) البوابة الرقمية ص 173.
- 5) البوابة الرقمية ص 177.
- 6) البوابة الرقمية ص 179.
- 7) البوابة الرقمية ص 193.
- 8) البوابة الرقمية ص 217.
- 9) البوابة الرقمية ص 224.
- 10) البوابة الرقمية ص 226.

المصادر الإنكليزية :

- 1) Horest p. 40.
- 2) Kenneth p. 40

التخطيط البيئي

مشاكل البيئة وسبل معالجتها



للنشر والتوزيع

المملكة الأردنية الهاشمية

عمان - العبدلي - شارع الملك حسين

قرب وزارة المالية - مجمع الرضوان التجاري رقم 118

هاتف: 926436 6 4616435 فاكس: 962 6 4616435

ص ب 926414 عمان 11190 الأردن

E-mail : gm@redwanpublisher.com

gm.redwan@yahoo.com

www.redwanpublisher.com